

**UJI PEMBUATAN PAVING BLOCK MENGGUNAKAN CAMPURAN LIMBAH
PLASTIK JENIS PET (*POLY ETHYLENE TEREPHTHALATE*) PADA SKALA
LABORATORIUM**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas – Tugas dan Memahami Syarat – syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
Dalam Ilmu Biologi

Oleh :

ARIYADI

NPM : 1511060199

Program Studi : Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**

1441 H / 2019 M

**UJI PEMBUATAN *PAVING BLOCK* MENGGUNAKAN CAMPURAN
LIMBAH PLASTIK JENIS PET (*POLY ETHYLENE TEREPHTHALATE*)
PADA SKALA LABORATORIUM**

SKRIPSI

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan



Pembimbing I : Dr. Eko kuswanto, M. Si
Pembimbing II : Indarto, M. Sc

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
1441 H / 2019 M**

ABSTRAK

UJI PEMBUATAN *PAVING BLOCK* MENGGUNAKAN CAMPURAN LIMBAH PLASTIK JENIS PET (*POLY ETHYLENE TEREPHTHALATE*) PADA SKALA LABORATORIUM

Oleh
Ariyadi

Penggunaan plastik semakin meningkat seiring bertambahnya jumlah populasi penduduk, sementara sifat plastik yang sulit terdegradasi dan desakan para ahli lingkungan yang menginginkan penggunaannya dikurangi maka perlu upaya untuk mereduksi limbah plastik menjadi produk lain yang bermanfaat. Salah satu alternatif yang digunakan adalah dengan menjadikan limbah plastik menjadi salah satu bahan campuran dari *paving block*, yang merupakan tujuan penelitian ini. Pada penelitian ini menggunakan Analisis data deskriptif kuantitatif. Pada penelitian ini, menggunakan *paving block* dengan campuran limbah plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) serta bahan tambahan seperti batu koral 500 g dan oli 200 ml. Perlakuan yang digunakan dengan perbandingan (P_1 , P_2 , P_3 dan P_4) dan satu perlakuan kontrol (P_0). Hasil pengujian penyerapan air menunjukkan pada perbandingan P_1 merupakan perbandingan yang mempunyai nilai daya serap air paling rendah yaitu mencapai 3%. Sedangkan hasil pengujian kuat tekan didapatkan hasil kuat tekan yang paling tinggi terdapat pada perbandingan P_1 yaitu mencapai 22,6 Mpa, selanjutnya berdasarkan syarat mutu berdasarkan SNI 03-0691-1996 perbandingan P_3 memenuhi syarat dan masuk ke kategori mutu B baik digunakan untuk peralatan parkir.

Kata kunci: *Paving block*, limbah plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*), skala laboratorium.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. 0721 703260

PERSETUJUAN

Judul : Uji Pembuatan *Paving Block* Menggunakan Campuran Limbah Plastik Jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) Pada Skala Laboratorium.

Nama : Ariyadi

NPM : 1511060199

Jurusan : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Dr. Eko Kuswanto, M.Si.

NIP. 19750514 200801 1 009

Pembimbing II

Indarto, M. Sc.

NIP. 19750514 200801 1 009

Mengetahui,

Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Eko Kuswanto, M.Si.

NIP. 19750514 200801 1 009



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin, Sukaramé Bandar Lampung Telp. 0721-703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan judul” **Paving Block Campuran Limbah Plastik Jenis PET (Poly Ethylene Terephtalate)** Sebagai Solusi Permasalahan Lingkungan”. Disusun oleh.

Ariyadi, NPM: 1511060199, Prodi: Pendidikan Biologi, telah diujikan dalam sidang
Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan
Lampung pada Hari/Tanggal: Jumat, 08 November 2019.

TIM MUNAQOSYAH

Ketua sidang : Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M. Pd.

Sekretaris : Aulia Ulmillah, M. Sc.

Penguji Utama : Ardian Asyhari, M. Pd.

Penguji I : Dr. Eko Kuswanto, M. Si.

Penguji II : Indarto, M. Sc.

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan

Prof. Dr. Hj. Nirya Diana, M. Pd.

NIP. 19640828 198803 2 002

MOTTO

وَلَا تُفْسِدُوا فِي الْأَرْضِ بَعْدَ إِصْلَاحِهَا وَادْعُوهُ خَوْفًا وَطَمَعًا إِنَّ رَحْمَتَ اللَّهِ
قَرِيبٌ مِّنَ الْمُحْسِنِينَ ﴿٥٦﴾

Artinya: “Dan janganlah kamu membuat kerusakan di muka bumi, sesudah (Allah) memperbaikinya dan Berdoalah kepada-Nya dengan rasa takut (tidak akan diterima) dan harapan (akan dikabulkan). Sesungguhnya rahmat Allah Amat dekat kepada orang-orang yang berbuat baik”. (qs. Al-A’raaf:56)



PERSEMBAHAN

Alhamdulillah berkat usaha serta doa-doa dari kedua orang tua akhirnya tugas akhir yang berupa skripsi ini bisa terselesaikan dengan baik dan berjalan lancar. Rasa syukur yang tak henti hentinya terucapkan atas kehadiran Allah SWT atas nikmat yang telah diberikan kepada mahluk-Nya. Untuk itu sebagai ungkapan terimakasih atas dukungan dan bantuannya penulis mempersembahkan skripsi kepada :

1. Kedua orang tuaku tercinta, Ibu Siti Purwati (Mamak tersayang) adalah sosok ibu yang tegar, yang selalu memberikan dukungan serta memberikan semangat yang luar biasa, dan ibu adalah alasan terkuat setiap langkahku untuk menyelesaikan pendidikan ini. Bapak Zainuddin Akohar (Bapak Tersayang) dimana dari hasil keringatnya lah yang mampu membiayai selama kuliah di UIN Raden Intan Lampung. Selalu menjadi alarem untuk tidak meninggalkan sholat dimanapun aku berada. Terimakasih berkat doa-doa yang selalu dipanjatkan sehingga perjalanan ku untuk menyelesaikan pendidikan ini bisa berjalan lancar.
2. Ketiga saudara kandung ku yang sayang , Febri eko susanto beserta istri embak Eka embul yang tersayang, Arista yuli yanti beserta suami kakak Davit (cebol) yang selalu menasehati dan mengarahkan setiap langkahku serta adek ku zayyadi yang selalu memberikan nasehat untuk segera menyelesaikan pendidikanku. Ponakan Azka al fitrah, Aqila febri yanti, Hafiz al fitrah dan gani Al-bahru yang oom sayang. Sepupu ku embak

Desi, mba Meliy, Rahma, Aldi, Ricky, Riska, Adit dan Andre dan lelek Iyan ku yang memberikan cambukan baik perkataan yang membuat ku menjadi kuat dalam segala hal dan membuat aku berjuang untuk mencapai tujuan ku dan seluruh keluarga besar embah TUN yang tak bisa disebutkan satu-persatu.

3. Belanda (malaikat maut) yang banyak membantu dalam menyelesaikan skripsi ini dan Sahabat seperjuangan Aditya Pangestu (Kentir), Andri Ikwin (Cebong), Yeyen Intan Keristi, Andre Renaldo (Penasehat), Elia Anjar Sari (Jubir), Eka Febriana (Ucil), Hermala, Azis Adji Fambudi (Jawa), Adik-Adik Angkatan 16 Biologi Ina (Ceriwis), Wulan (Irit), Bayu, Lutfio Ridho (Cina), Eriyadi (Oom), Kosan Saragi Wahid, Dian, Agus, Qomar dan Nuril Serta Abang-Abang Rakat Mas Rori Sertian, Mas Fahrur Setiaji, Mas Moh Dwi, Mong Irawan dan Embak Novia Uk. yang sama-sama berjuang untuk menyelesaikan skripsi masing-masing.
4. Keluarga besar YXG KUY yang selalu memberikan arahan dan motifator ku dalam mengambil suatu keputusan yang tak bisaku sebutkan satu persatu.
5. Keluarga besar Biologi C 2015, yang selalu memberikan motifasi ku untuk menjadi yang lebih baik (Widitia Utari, Barta Ayu Febriyanti, Suma Elbita, Astin Fitriyani, Ari Firnando, Azis Adji Fambudi yang menjadi penguat selama 4 tahun menjalani perkuliahan), KKN 119 Desa palas lampung selatan serta teman PPL MTS N 1 Bandar lampung yang tak bisa disebutkan satu persatu.

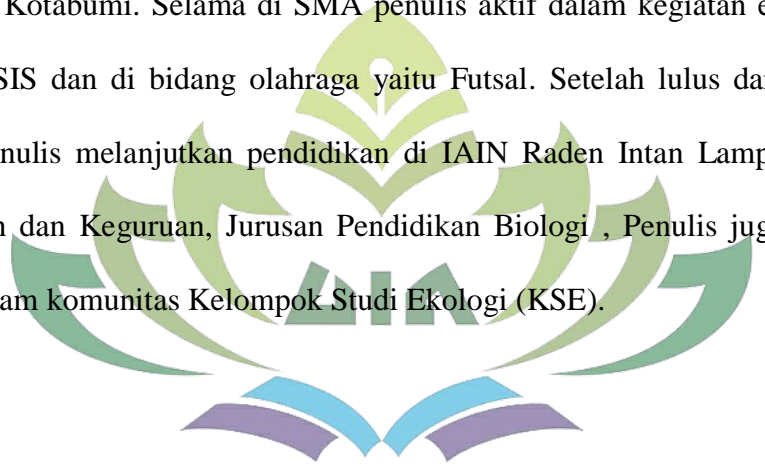
6. Pembimbing 1 terbaik Bapak Dr. Eko Kuswanto M. Si.
7. Pembimbing 2 terbaik Bapak Indarto M. Sc.
8. Almamaterku tercinta Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.



RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Ariyadi yang lahir di Desa way halim, Kec. Way halim, Bandar Lampung pada tanggal 20 April 1997, Anak ketiga dari 4 Bersaudara dari pasangan Bapak Zainudin akhohar dan Ibu Siti purwati .

Riwayat pendidikan : Sekolah Dasar di SDN 2 Kotabumi Selatan pada tahun 2009, kemudian dilanjutkan ke SMP, Yaitu SMPN 12 Kotabumi yang lulus pada tahun 2012, melanjutkan ke jenjang pendidikan menengah atas di SMA PRIMA Kotabumi. Selama di SMA penulis aktif dalam kegiatan ekstrakurikuler yaitu OSIS dan di bidang olahraga yaitu Futsal. Setelah lulus dari SMA tahun 2015 penulis melanjutkan pendidikan di IAIN Raden Intan Lampung, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Jurusan Pendidikan Biologi , Penulis juga pernah ikut serta dalam komunitas Kelompok Studi Ekologi (KSE).

A large, stylized watermark logo is centered on the page. It features a green circular emblem with a white flower-like shape in the center. Below the emblem are two blue and purple curved shapes that resemble an open book.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmannirrohim,

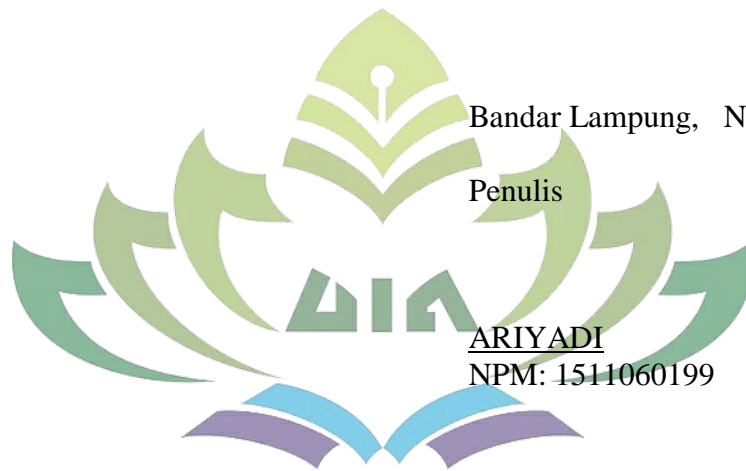
Puji syukur kehadiran Allah SWT dimana atas nikmat dan rahmat-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik, dan tak lupa Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad Saw, beserta keluarga dan sahabatnya termasuk kita selaku umatnya.

Penulis menyadari bahwa berkat doa, dukungan maupun bantuan dari berbagai pihak yang bersifat moral, spiritual langsung dan tak langsung. Sehingga skripsi ini mampu terselesaikan dengan baik. Untuk itu penulis mengucapkan terimakasih banyak kepada yang terhormat Bapak/Ibu:

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd Selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung
2. Dr. Eko kuswanto, M.Si dan Bapak Fredi Ganda Putra, M.Pd Selaku Ketua dan Sekretaris Jurusan Pendidikan Biologi.
3. Dr. Eko kuswanto, M.Si selaku pembimbing I (satu) yang telah banyak memberikan bimbingan serta arahan sehingga terselesaikannya karya ilmiah sebagaimana yang diharapkan.
4. Indarto, M.Sc selaku pembimbing II (dua) yang sudah banyak meluangkan waktu, fikiran serta tenaga untuk membimbing dan mengarahkan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Ir. Eddy Purwanto, M.T. selaku kepala Laboratorium Bahan Dan Konstruksi Fakultas Teknik Universitas Lampung.

6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu, penulis ucapkan banyak terimakasih semoga ketulusan hati kalian yang telah membantu penulis menjadi catatan ibadah disisi Allah SWT. Amiin

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan, hal ini disebabkan oleh keterbatasan ilmu dan teori yang penulis kuasai. Oleh karena itu penulis mengharapkan masukan dan kritik yang membangun. Semoga ini dapat bermanfaat dan mendapatkan keridhoan dari Allah SWT.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	iii
MOTTO	iv
PERSEMBAHAN.....	v
RIWARAT HIDUP	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	x
 BAB 1 PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	11
C. Batasan Masalah	11
D. Rumusan Masalah	12
E. Tujuan Penelitian	12
F. Ruang Lingkup	12
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pengertian Sampah.....	13
B. Plastik Berdasarkan Ketahanan Plastik Terhadap Ketahanan Suhu	19
C. Sampah Plastik Jenis PET	22
D. <i>Paving block</i>	24
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian	28
B. Alat dan Bahan.....	29
C. Rancangan Penelitian	30
D. Cara Kerja	31
E. Teknik Pengumpulan Data	32
F. Teknik Analisis Data.....	33
G. Alur Kerja Penelitian	34

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	36
B. Pembahasan	38

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	52
B. Saran.....	52

DAFTAR PUSTAKA



DAFTAR TABEL

1. Tabel Perbandingan Bahan- Bahan Pada Paving Block	30
2. Tabel Persentasi Pada <i>Paving Block</i>	30
3. Tabel Taraf Perlakuan Kadar Plastik Pada <i>Paving Block</i> Plastik Jenis PET	30
4. Tabel data uji serap air paving block berbahan dasar limbah sampah jenis PET (<i>poly ethylene terephthalate</i>) pada umur 28 hari.....	36
5. Data Uji Kuat Tekan Pada Paving Block Limbah Sampah Jenis PET (<i>Poly Ethylene Terephthalate</i>) Pada Umur 28 Hari	37
6. Tabel sifat-sifat fisika.....	41



DAFTAR GAMBAR

1. Gambar paving block berbahan campuran plastik jenis PET (<i>poly ethylene terephthalate</i>).....	40
2. Uji Kuat Tekan Menggunakan Alat Bantu Reng.....	44
3. pengujian kuat tekan paving block dengan alat <i>Compression Testing Machine</i>	44
4. Contoh Sampel Yang Hancur Setelah Uji Kuat Tekan	46



LAMPIRAN

1. Data hasil uji daya penyerapan air	53
2. Data hasil pengujian kuat tekan	54
3. Dokumentasi penelitian.....	55



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sampah di Indonesia merupakan salah satu permasalahan yang tak kunjung usai semakin banyaknya produktivitas sampah diakibatkan peningkatan jumlah penduduk yang semakin meningkat. Pada tahun 2010, berdasarkan data Badan Pusat Statistik, penduduk Indonesia berjumlah 237 juta dan menduduki peringkat keempat di dunia. Berbagai usaha untuk mengendalikan jumlah sampah telah dilakukan oleh pihak-pihak yang peduli lingkungan serta teknologi pengolahan sampah berdasarkan prinsip 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) atau 5R (dengan tambahan *Recovery dan Research*). Sebagaimana Allah SWT berfirman:

وَقَضَيْنَا إِلَىٰ بَنِي إِسْرَائِيلَ فِي الْكِتَابِ لَتُفْسِدُنَّ فِي الْأَرْضِ مَرَّتَيْنِ وَلَتَعْلُنَّ عُلُوًّا كَبِيرًا

Artinya: "Dan telah Kami tetapkan terhadap Bani Israil dalam Kitab itu: "Sesungguhnya kamu akan membuat kerusakan di muka bumi ini dua kali dan pasti kamu akan menyombongkan diri dengan kesombongan yang besar". (QS. Al-Isra:4)

Jumlah sampah yang di hasilkan dengan sampah yang diolah tidak seimbang, hal ini dikarnakan sampah yang dihasilkan setiap harinya semakin meningkat. Permasalahan ini menjadikan keresahan bagi tiap lapisan masyarakat. Salah satu kota di indonesia yaitu Bandar Lampung yang merupakan kota dengan permasalahan sampah yang cukup serius. Jumlah sampah akan terus meningkat sejalan dengan dengan meningkatnya kesejahteraan dan gaya hidup masyarakat.¹

¹ Herlina, Eko Kuswanto, dan Syofnidah Ifriyanti," Identifikasi Sampah Rumah Tangga Pada Masyarakat Kecamatan Sukarame, Kota Bandar Lampung", *Prosiding SNSMAIP III*, Vol.1, No. 1 (2012), h.180

Segala sesuatu yang berasal dari kegiatan atau aktifitas manusia maupun hewan baik bersifat padat, cair maupun uap yang tidak dapat digunakan lagi merupakan pengertian dari sampah. Definisi sampah merupakan standar nasional indonesia (SNI T-13-1990-F) ialah buangan (limbah) yang tidak berguna lagi baik bersifat padat dari zat organik maupun anorganik dan harus dikelola kembali atau didaur ulang sehingga tidak membahayakan lingkungan melindungi investasi pembangunan.² Meningkatnya jumlah masyarakat dalam sebuah pemukiman hal ini menandakan bertambah juga jumlah sampah yang dikeluarkan setiap harinya, maka apabila sampah-sampah tersebut tidak ditangani dengan baik maka akan merusak alam di sekitarnya. Dalam surat Al-Maidah ayat 64 Allah berfirman bahwasanya orang-orang yang melakukan kerusakan di muka bumi adalah orang-orang yang tidak disukai-Nya, ayat tersebut berbunyi :

وَقَالَتِ الْيَهُودُ يَدُ اللَّهِ مَغْلُولَةٌ غُلَّتْ أَيْدِيهِمْ وَلَعْنُوا بِمَا قَالُوا ۚ بَلْ يَدَاهُ مَبْسُوطَتَانِ يُنفِقُ كَيْفَ يَشَاءُ ۚ وَلَيَزِيدَنَّ كَثِيرًا مِنْهُمْ مَا أُنْزِلَ إِلَيْكَ مِنْ رَبِّكَ طُغْيَانًا وَكُفْرًا ۚ وَالْقَيْنَا بَيْنَهُمُ الْعَدَاوَةَ وَالْبَغْضَاءَ إِلَى يَوْمِ الْقِيَامَةِ ۚ كُلَّمَا أَوْقَدُوا نَارًا لِلْحَرْبِ أَطْفَأَهَا اللَّهُ ۚ وَيَسْعَوْنَ فِي الْأَرْضِ فَسَادًا ۚ وَاللَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ

Artinya: “Orang-orang Yahudi berkata: "Tangan Allah terbelenggu", sebenarnya tangan merekalah yang dibelengguan merekalah yang dilaknat disebabkan apa yang telah mereka katakan itu. (tidak demikian), tetapi kedua-dua tangan Allah terbuka; Dia menafkahkan sebagaimana Dia kehendaki. dan Al Quran yang diturunkan kepadamu dari Tuhanmu sungguh-sungguh akan menambah kedurhakaan dan kekafiran bagi kebanyakan diantara mereka. dan Kami telah timbulkan permusuhan dan kebencian diantara mereka sampai hari kiamat. Setiap mereka menyalakan api peperangan Allah memadamkannya dan mereka berbuat

²Fadhilah Arief, “Kajian Pengelolaan Sampah Kampus Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Diponegoro”. *Jurnal Biologi*, Volume 11, No. 02, (2011), h. 12

kerusakan dimuka bumi dan Allah tidak menyukai orang-orang yang membuat kerusakan”. (Al-Maidah : 64)

“Maksud dari ayat tersebut menurut tafsir Jalalayn, (Orang-orang Yahudi berkata) setelah mereka ditimpa kesusahan disebabkan mendustakan Nabi saw. padahal selama ini mereka adalah orang-orang yang paling mampu dan paling banyak harta. ("Tangan Allah terbelenggu.") artinya dikatup hingga terhalang untuk menyebarkan rezeki kepada kita. Ucapan itu merupakan sindiran terhadap kikirnya Allah swt. Buat melimpahkan rezeki. Firman Allah swt.: ("Tangan merekalah yang dibelenggu.") dari berbuat kebaikan hingga tak mau melakukannya. Ini sebagai doa terhadap mereka (dan mereka dikutuk disebabkan apa yang telah mereka katakan itu. Bahkan kedua tangan-Nya terbuka lebar) merupakan simbol tentang kiasan tentang sifat Allah Yang Maha Pemurah. Pujian kepada tangan ini untuk menunjukkan banyak dan melimpah-ruah karena segala sesuatu yang diberikan oleh seorang dermawan berupa harta melalui tangannya. (Dia memberi nafkah sebagaimana dikehendaki-Nya) apakah akan diperlapang ataukah akan dipersempit-Nya, tidak satu pun dapat menghalangi-Nya. (Dan apa yang di turunkan kepadamu dari Tuhanmu, berarti akan menambah banyak kedurhakaan dan kekafiran mereka) karena kekafiran mereka kepadanya. (Dan Kami timbulkan di antara mereka permusuhan dan kebencian sampai hari kiamat) hingga setiap golongan menentang dan memusuhi lainnya. (Setiap mereka menyalakan api peperangan) maksudnya untuk memerangi Nabi Muhammad saw. (dipadamkannya oleh Allah) artinya setiap mereka bermaksud, maka ditolak oleh Allah (dan mereka berbuat kerusakan di muka bumi) maksudnya menghancurkannya dengan berbuat maksiat (dan Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan).³

Bandar Lampung menjadi salah satu kota besar dengan persoalan sampah yang belum tertangani dengan baik, TPA atau tempat pembuangan akhir sampah berdasarkan standar nasional indonesia (SNI-03-3241-1994) ialah suatu tempat berjalannya proses kegiatan pembuangan akhir sampah yang digunakan sebagai tempat penampungan sampah secara aman. Limbah buangan masyarakat pada umumnya terbagi menjadi dua yaitu sampah organik ialah limbah rumah tangga

³<https://tafsirq.com/5-Al-Maidah/ayat-64#tafsir-jalalayn> (diakses 8 mei 2019 pukul 21:00 WIB)

yang apabila dibuang ke TPA akan terurai dengan sendirinya. kemudian ada yang berupa sampah anorganik seperti plastik yang membutuhkan waktu yang cukup lama, bahkan ada beberapa plastik yang tidak dapat terurai hingga bertahun-tahun lamanya. Dari uraian tersebut menggambarkan bahwasannya sampah yang sudah di bawa ke TPA tidak semua nya dapat terurai begitu saja, bahkan ada beberapa sampah yang menimbulkan zat-zat yang berbahaya dan mengganggu kesehatan lingkungan. Untuk itu diperlukan pengawasan dan tempat yang strategis untuk menjadikan TPA karna sampah yang dibuang terdapat proses-proses yang berkelanjutan baik secara biologis maupun kimia yang dapat membahayakan kesehatan.⁴

Slogan Kota Bandar Lampung melalui semangat Tapis Berseri diharapkan pengelolaan sampah di Bandar Lampung terutama di Kecamatan Sukarame dapat dilaksanakan dengan baik dan berwawasan lingkungan, serta menggunakan pendekatan secara holistik. Hal ini mensyaratkan bahwa Pemerintah Kota Bandar Lampung atau instansi terkait tidak hanya terlibat pada proses pengangkutan dan pembuangan sampah saja, tetapi juga pada usaha pengurangan jumlah sampah. Selain itu, aspek pengelolaan sampah terpadu, misalnya pembuatan kompos dan daur ulang untuk sampah anorganik yang masih dapat digunakan lagi perlu dilakukan, selain juga perlu melibatkan masyarakat dalam pengelolaan sampah.

Menurut Bapak Setiawan Batin selaku kepala TPA Bakung, data TPA Bakung limbah (sampah) yang berasal dari Bandar Lampung dan masuk ke TPA

⁴Yasa I Wedana, "Manajemen Risiko Operasional Dan Pemeliharaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Regional Bangli Di Kabupaten Bangli", *Jurnal Spektran* , Vol. 1, No. 2, (2013), h.3

Bakung kurang lebih 800-850 ton sampah/hari. TPA Bakung memiliki luas wilayah kurang lebih 14,1 Ha dengan luas tersebut belum cukup ideal untuk menampung volume sampah yang cukup besar. Pada TPA Bakung seperti halnya penanganan sampah pada TPA pada umumnya yang ditangani dengan teknik *open dumping* yang masih termasuk ke dalam penanganan sampah yang kurang baik karena belum memenuhi prinsip 3R dan 5R.⁵

Dari hasil observasi yang dilakukan di TPA (Tempat Pembuangan Akhir) Bakung yang berada di Teluk Betung Barat Bandar Lampung, di peroleh hasil bahwasanya TPA tersebut masih belum dikategorikan layak dikarenakan sistem pengelolaan sampahnya masih sangat sederhana yaitu: sampah yang datang dari TPS – TPS yang berada di sekitar Bandar Lampung ke TPA kemudian ditumpuk menjadi satu antara sampah organik maupun nonorganik. Setelah itu sampah yang terkumpul tersebut kemudian ditimbun kembali dengan tanah, hal ini dilakukan secara terus menerus. Sistem ini disebut juga dengan *open dumping*. Apabila sistem *open dumping* ini dilakukan dalam kurun waktu yang lama hal ini dapat menimbulkan pencemaran pada tanah dan air di sekitar TPA Bakung tersebut, untuk itu diperlukan pengelolaan yang baik mengenai sampah organik maupun sampah nonorganik. Terutama untuk sampah nonorganik seperti plastik yang sangat sulit diurai.

Penanganan sampah di Bandar Lampung maupun di UIN Raden Intan Lampung hingga saat ini masih sebatas pada proses pengumpulan dan

⁵ Wawancara dengan Bapak Setiawan Batin selaku kepala TPA Bakung, tanggal 9 April 2019 di kantor TPA Bakung Teluk Betung Barat, Bandar Lampung

pengangkutan, tanpa melalui proses pengelolaan sampah yang baik dan benar. Hal ini perlu menjadi perhatian dari semua pihak. Hingga saat ini upaya yang sudah dilakukan oleh pihak kebersihan maupun masyarakat yang ada di Bandar Lampung dalam mengelola sampah organik diketahui bahwa komposisi sampah rumah tangga yang berupa sampah organik yang ada di Kecamatan Sukarame didominasi oleh sampah berupa sayur-sayuran, diposisi kedua diduduki oleh sampah berupa sisa makanan, selanjutnya kulit buah, dan daun penanganannya berupa teknik pengomposan, hal ini belum bisa mengatasi permasalahan sampah yang terjadi, Sedangkan Sampah nonorganik seperti kertas, plastik, karet, gelas, logam yang tidak dapat membusuk belum ada penanganan secara lanjut, hanya dimanfaatkan oleh pemulung untuk dijual kembali. Sehingga dibutuhkan penanganan yang lebih serius mengenai sampah nonorganik mengingat semakin meningkatnya penggunaan wadah makanan ataupun minuman yang berbahan dasar plastik yang sangat sulit sekali untuk diurai.

Sampah yang ditimbulkan masih dikelola secara konvensional. Sampah di buang pada wadah yang belum terpilah, lalu diangkut menuju TPS, kemudian ke TPA. Terbentuknya lingkungan yang kurang menyenangkan bagi sebagian masyarakat disebabkan pengelolaan sampah yang kurang baik di wilayah tersebut, seperti banyaknya sampah berhamburan atau dibuang sembarangan mengakibatkan timbulnya bau yang tidak sedap yang dihasilkan dari sampah-sampah tersebut hal ini dapat menghasilkan asap yang mengandung zat-zat berbahaya dan memicu berbagai penyakit seperti kanker, hepatitis, pembekakan hati dan lain sebagainya. Tidak hanya itu apabila sampah jenis plastik dibuang

sembarangan ketika hujan turun maka sampah akan terbawa arus dan menebakkan tersumbatnya saluran-saluran air, maupun tanggul-tanggul akhirnya menyebabkan banjir karena air tidak mengalir karna tersumbat dari sampah plastik. Pengelolaan sampah yang sembarang dapat menimbulkan dampak yang berbahaya, misalnya dengan sengaja membakar sampah plastik⁶ Sebagaimana firman Allah dalam QS. Al-Israa' ayat 27-28 yang berbunyi:

إِنَّ الْمُبَذِّرِينَ كَانُوا إِخْوَانَ الشَّيْطَانِ ط وَكَانَ الشَّيْطَانُ لِرَبِّهِ كَفُورًا
وَلَا تَجْعَلْ يَدَكَ مَغْلُولَةً إِلَىٰ عُنُقِكَ وَلَا تَبْسُطْهَا كُلَّ الْبَسْطِ فَتَقْعُدَ مَلُومًا مَّحْسُورًا

Artinya:”Sesungguhnya pemboros-pemboros itu adalah saudara-saudara syaitan dan syaitan itu adalah sangat ingkar kepada Tuhannya.dan jika kamu berpaling dari mereka untuk memperoleh rahmat dari Tuhanmu yang kamu harapkan, Maka Katakanlah kepada mereka Ucapan yang pantas”

Dalam ayat ini menjelaskan islam melarang perbuatan tabdzir (pemborosan), hal ini dapat diartikan manusia harus mampu menjadi pribadi yang kreatif yakni mampu mengelola kembali sampah atau barang yang tidak berguna lagi menjadi sesuatu yang mempunyai kegunaan sehingga manusia yang kreatif dan produktif tidak akan termasuk ke dalam perbuatan tabdzir yakni perilaku setan, untuk itu kita sebagai manusia yang merupakan makhluk sosial harus mampu menjaga keseimbangan alam salah satunya tidak membuang sampah sembarangan dan mampu mengelola sampah dengan benar sehingga dapat menjadi sesuatu yang dapat dimanfaatkan kembali.

Barang buangan seperti plastik yang kotor, berbau tidak sedap dan seringkali mencemari lingkungan, siapa yang menduga dapat dimanfaatkan

⁶Sudomo,dkk, “Optimalisasi Sistem Pengelolaan Sampah Di Lingkungan Kampus Universitas Diponegoro Tembalang: Upaya Menuju Undip Eco-Campus” , *Jurnal Biologi*, Vol. 1, No. 1, (2016), h. 4

menjadi berbagai macam bahan konstruksi seperti bata, *paving block*, beton, dll. Selain dapat dimanfaatkan dari segi teknis, bahan olahan dari limbah plastik juga memiliki nilai ekonomi yang tinggi. Bagi sebagian besar orang, limbah plastik ini pastilah tidak bermanfaat. Tidak jarang dibuang begitu saja, karena tak dapat dipergunakan lagi, Namun, dengan sedikit kreativitas dan pengembangan ilmu pengetahuan, limbah plastik tersebut dapat dimanfaatkan menjadi suatu bahan konstruksi ringan antara lain berupa *paving block* yang lebih bermutu. Kebersihan merupakan sebagian iman mengurangi sampah dengan cara menjadikan bahan buangan ke bentuk yang mampu digunakan adalah salah satu cara menjaga kebersihan lingkungan dan mengurangi kerusakan muka bumi, sebagaimana Allah SWT berfirman:

وَرَبُّكَ أَعْلَمُ بِالْمُفْسِدِينَ وَمِنْهُمْ مَّنْ يُؤْمِنُ بِهِ وَمِنْهُمْ مَّنْ لَا يُؤْمِنُ بِهِ

Artinya: “Dan di antara mereka ada orang-orang yang beriman kepadanya (Al-Qur'an), dan di antaranya ada (pula) orang-orang yang tidak beriman kepadanya. Sedangkan Tuhanmu lebih mengetahui tentang orang-orang yang berbuat kerusakan”. (QS. Yunus:40)

Sampah tidak hanya menimbulkan permasalahan lingkungan secara biologis saja, akan tetapi akan berdampak pula pada dunia pendidikan. Karena apabila lingkungan sudah tercemar akan permasalahan sampah maka akan mengganggu aktivitas pembelajaran serta kesehatan dari peserta didik itu sendiri. Apabila peserta didik terganggu kesehatannya diakibatkan akan menghambat pengetahuan yang diperoleh dari pembelajaran.

Pembelajaran yang efektif dapat dilihat ketika pembelajaran dapat menyeimbangkan seluruh potensi berpikir peserta didik. Proses pembelajaran

merupakan proses yang di dalamnya terdapat kegiatan interaksi antara guru-siswa dan timbul balik yang berangsur dalam situasi edukatif guna mencapai tujuan belajar.⁷

Produk bahan bangunan dari semen yang digunakan sebagai salah satu alternatif penutup atau pengerasan permukaan tanah merupakan pengertian dari *paving block*. Terdapat keunggulan diantaranya: pengerjaannya yang cepat, ongkos pemasangan serta perbaikan yang tergolong murah, memiliki variasi bentuk sesuai motif yang diinginkan sehingga menambah nilai estetika bagi penggunaanya *Paving Block* merupakan salah satu elemen bahan bangunan yang banyak digunakan sebagai pelapis perkerasan jalan. Pada umumnya dipakai untuk perkerasan halaman, tempat parkir atau untuk jalan lingkungan.⁸ Di masa yang akan datang, tidak menutup kemungkinan *paving block* digunakan untuk lapangan parkir di pelabuhan atau untuk jalan menuju pelabuhan. Untuk maksud tersebut di atas terdapat syarat khusus sebagai syarat yang harus ada pada *paving block* salah satunya adalah nilai kuat tekan. Kualitas *paving block* akan semakin baik jika memiliki kuat tekan yang semakin tinggi. Mengingat banyaknya penggunaan *paving block* sebagai salah satu bahan konstruksi yang berfungsi sebagai bahan penutup atau perkerasan permukaan tanah maka pada penelitian ini memanfaatkan bahan limbah botol plastik jenis PET sebagai bahan pengganti agregat halus. Pemanfaatan sampah plastik dalam penelitian ini tidak hanya memberikan

⁷ Chairul Anwar, hakikat manusia dalam pendidikan: sebuah tinjauan filosofis. Yogyakarta: Suka-Press.2014. h.166

⁸Lalu Syamsul Hadi,"Pemanfaatan Limbah Plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET) Untuk Bahan Tambahan Pembuatan *Paving Block*", *Jurnal Univeritas Mataram*, Vol. 1, No.1 (2018), h.2

alternative *paving block* yang ramah lingkungan tetapi juga dapat memenuhi ketenagaaan yang disyaratkan.⁹

Paving block khususnya dalam ketahanan kejutan *paving*.¹⁰ Pemanfaatan limbah plastik menjadi *paving block* yang dapat merubah bentuknya sangat diharapkan oleh masyarakat, sehingga keberadaannya tidak mengganggu lingkungan lagi. Pada kesempatan ini penulis akan menambahkan agregat ringan buatan yang berasal dari limbah botol plastik berlogo PET ini pada pembuatan *paving block*. Dengan menambahkan agregat buatan dari limbah botol plastik, diharapkan dapat meningkatkan kekuatan tekan dari *paving block* itu sendiri. Banyaknya agregat buatan dari limbah botol plastik untuk *paving block* ini didasarkan pada perbandingan (presentase) terhadap banyaknya agregat halus (pasir) yang ada pada *paving block* tersebut.

Polimer jernih dan kuat dengan sifat-sifat penahan gas dan kelembaban merupakan ciri dari botol plastik jenis PET. Plastik jenis ini sangat sering digunakan sebagai kemasan minuman ringan karena mempunyai kemampuan menahan karbondioksida.

Polyethylene Terephthalate (PET) merupakan limbah plastik yang tidak dapat diurai oleh tanah sehingga keberadaannya sangat mengganggu lingkungan

⁹Handayasari.Indah, dan Gita Puspa Artiani, "Perbandingan Kuat Tekan *Paving Block* Ramah Lingkungan Berbasis Limbah Botol Plastik Kemasan Air Mineral Dengan Limbah Cangkang Kerang Dan Limbah Botol Kaca Sebagai Bahan Substitusi Terhadap Semen, Construction And Material", *Jurnal Biologi*, Vol. 1, No. 1, (2019), h.21-22

¹⁰Sibuea Arif Rasmandan, dan Johannes Tarigan, "Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Sebagai Bahan *Eco Plafie (Economic Plastic Fiber) Paving Block* Yang Berkonsep Ramah Lingkungan Dengan Uji Tekan, Uji Kejutan dan Serapan Air", *Jurnal Biologi*, Vol. 1, No.1, (2016), h. 3-4

sekitarnya. Serat PET (*polyethylene terephthalate*) merupakan serat sintesis yang berasal dari botol plastik dapat dimanfaatkan dalam peningkatan kualitas *paving*, mengingat bahannya mudah didapatkan serta harganya murah dan ramah lingkungan. Serat PET dapat meningkatkan kualitas *Paving Block*.

Penelitian yang dilakukan oleh Indah Handayasari tentang pemanfaatan limbah botol plastik kemasan air mineral dan limbah cangkang kerang sebagai substitusi pasir dan semen pada campuran *paving block* memberikan hasil yang baik, akan tetapi pada penelitian ini masih menggunakan semen untuk penguat dari *paving block*.¹¹

Hal senada yang pernah dilakukan oleh Lalu Samsul Hadi tentang pemanfaatan limbah plastik untuk bahan tambahan *paving block* dengan penambahan semen dan air memberikan hasil penambahan kuat Tarik yang signifikan terhadap *paving block*. Kelemahan dari penelitian ini masih menggunakan semen sebagai bahan penguat dan air sebagai pelarut dalam campuran *paving block*.¹²

Dari latar belakang tersebut di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang plastik dengan judul : Uji Pembuatan *Paving Block* Menggunakan Campuran Limbah Plastik Jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) Pada Skala Laboratorium. Keunggulan dari penelitian *paving block* ini selain mampu mengurangi sampah plastik jenis PET, juga tidak menggunakan

¹¹ Handayasari, Indah, dan Gita Puspa Artiani, "Perbandingan Kuat Tekan *Paving Block* Ramah Lingkungan Berbasis Limbah Botol Plastik Kemasan Air Mineral Dengan Limbah Cangkang Kerang Dan Limbah Botol Kaca Sebagai Bahan Substitusi Terhadap Semen, *Construction And Material*. h. 24

¹² Lalu Syamsul Hadi, "Pemanfaatan Limbah Plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET) Untuk Bahan Tambahan Pembuatan *Paving Block*", h. 12

bahan campuran semen dan air akan tetapi dalam penelitian ini menggunakan bahan tambahan oli bekas sebagai bahan pelarut plastik jenis PET (*polyethylene Terephthalate*) sedangkan batu koral dan pasir sebagai bahan pelekats dalam campuran *paving block*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Semakin bertambahnya produksi sampah organik maupun nonorganik
2. Belum adanya pengelolaan secara lanjut mengenai sampah plastik.
3. Minimnya tingkat kesadaran mahasiswa/i maupun masyarakat untuk mengurangi penggunaan sampah organik dan nonorganik.

C. Batasan Masalah

Penelitian yang dilaksanakan dibatasi pada hal-hal berikut, seperti:

1. Penelitian ini menggunakan sampah nonorganik berupa sampah plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*).
2. Sampah plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) yang digunakan didapatkan dari TPS yang berada di sekitar Bandar Lampung.
3. Penelitian ini menggunakan teknik *Paving Block* berbahan dasar sampah plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*).
4. Uji pembuatan paving block menggunakan campuran limbah plastik jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) berskala Laboratorium.

D. Rumusan Masalah

Dari beberapa masalah yang timbul, dapat dirumuskan sebagai berikut:
Bagaimana uji pembuatan paving block menggunakan campuran limbah plastik jenis PET (*PolyEthylene Terephthalate*) Pada Skala Laboratorium ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang diharapkan adalah Untuk mengetahui uji pembuatan paving block menggunakan campuran limbah plastik jenis PET (*PolyEthylene Terephthalate*) Pada Skala Laboratorium.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Bagi Peneliti

1. Dapat menambah wawasan dan keterampilan sesuai dengan bidang Ilmu Pendidikan Biologi.
2. Dapat menambah pengetahuan tentang bagaimana memanfaatkan limbah sampah plastik.

b. Bagi masyarakat

1. Untuk memberikan informasi kepada masyarakat umum tentang pemanfaat sampah jenis PET (*Polyethylene Terephthalate*) sebagai *Paving block* dalam mengurangi penggunaan sampah pelastik.
2. Sebagai sumber penghasilan bagi masyarakat menengah kebawah dengan memanfaatkan limbah sampah plastik menjadi *Paving block*.

c. Bagi dunia pendidikan

1. Dapat digunakan untuk bahan bandingan tentang pengolahan limbah yang ramah lingkungan untuk proses pembelajaran.

2. Sebagai informasi kepada siswa tentang pengelolaan limbah plastik yang baik dan benar.

d. Bagi Universitas

1. Dapat memberi informasi kepada mahasiswa/i untuk menjaga lingkungan dan sebagai bahan acuan untuk mempunyai kampus yang berwawasan lingkungan.
2. Untuk memberi informasi kepada mahasiswa/i dan civitas akademika kampus untuk mengurangi penggunaan sampah plastik.
3. Sebagai sarana sosialisasi penghijauan kampus yang berwawasan lingkungan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pengertian Sampah

Sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat (UU No 18/2008 Pasal 1). Timbulan sampah pada permukiman perkotaan perkotaan berasal dari rumah tangga, warung, bangunan umum, dan industri rumah tangga. Pengelolaan sampah adalah kegiatan yang sistematis, menyeluruh, dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Model pengelolaan sampah yang dikenal saat ini antara lain: penimbunan sampah, penanganan di tempat, pengumpulan, pengangkutan, pengolahan, dan pemrosesan akhir. Sampah membuat banyak keresahan di muka bumi sebagaimana dalam surat Ar-rum yang berbunyi:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ

Artinya: "Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar)". (QS. Ar-rum:41)

Penimbunan sampah memerlukan penanganan yang tepat berdasarkan jumlah pelaku, jenis dan kegiatannya. Penanganan di tempat atau penanganan sampah pada sumbernya merupakan perlakuan terhadap sampah yang masih memiliki nilai ekonomis, yang dilakukan sebelum sampah sampai di tempat pembuangan. Penanganan sampah ditempat memberi pengaruh signifikan

terhadap penanganan sampah pada tahap berikutnya. Kegiatan penanganan meliputi pemilahan, pemanfaatan kembali (*Reuse*) dan daur ulang (*Recycle*) bertujuan untuk mereduksi besarnya timbulan sampah (*Reduce*).

Pengumpulan sampah merupakan kegiatan yang dilakukan dari rumah-rumah atau sumber timbulan sampah menuju ke Tempat Penampungan Sementara (TPS) sebelum dilakukan pengangkutan atau pemindahan sampah dari TPS ke lokasi pemrosesan akhir (TPA).

Pengolahan sampah meliputi proses transformasi fisik berupa pemisahan komponen sampah dan pemadatan untuk mempermudah penyimpanan dan pengangkutan. Pembakaran untuk mengubah sampah menjadi bentuk gas sehingga volumenya dapat berkurang hingga 95%. Pembuatan kompos (*composting*) pupuk alami dari sampah hijau dan bahan organik lain untuk mempercepat proses pembusukan, serta transformasi sampah menjadi energi panas maupun listrik. Sedangkan pemrosesan akhir sampah merupakan penempatan sampah di tempat tertentu (*open dumping, sanitary landfill*) hingga kapasitas tempat tidak lagi mencukupi.¹³ Karena sesungguhnya orang yang mampu mengelola sampah dengan baik adalah termasuk orang yang menjaga kebersihan. Sebagaimana Firman Allah yang berbunyi:

¹³ Setiadi Amos, "Studi Pengelolaan Sampah Berbasis Komunitas pada Kawasan Permukiman Perkotaan di Yogyakarta", *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, Vol. 3, No. 1, (2015), h. 27

إِنَّ اللَّهَ طَيِّبٌ يُحِبُّ الطَّيِّبَ نَظِيفٌ يُحِبُّ النَّظَافَةَ كَرِيمٌ يُحِبُّ الْكَرَمَ جَوَادٌ يُحِبُّ الْجُودَ فَتَنَظَّفُوا أَفِيئَتَكُمْ

Artinya : "Sesungguhnya Allah Ta'ala itu baik (dan) menyukai kebaikan, bersih (dan) menyukai kebersihan, mulia (dan) menyukai kemuliaan, bagus (dan) menyukai kebagusan. Oleh sebab itu, bersihkanlah lingkunganmu". (HR. At-Tirmidzi)

Salah satu permasalahan yang ditimbulkan dari sampah adalah menurunnya estetika yang ada di sekitar tempat pembuangan sampah sehingga berpotensi menimbulkan konflik social dengan masyarakat yang ada di sekitarnya. Penentangan yang dilakukan masyarakat sekitar pada umumnya berkenaan dengan sebab yang membahayakan kesehatan, keselamatan, berkurangnya kenyamanan dan keterbatasan lahan khususnya untuk penempatan TPA. Sebagaimana yang tertera dalam surat As-Syuara:183 tentang orang-orang yang melakukan kerusakan di muka bumi salah satunya adalah membuang sampah smebarangan.

وَلَا تَبْخَسُوا النَّاسَ أَشْيَاءَهُمْ وَلَا تَعْلُوا فِي الْأَرْضِ مُفْسِدِينَ

Artinya:" Dan janganlah kamu merugikan manusia pada hak-haknya dan janganlah kamu merajalela di muka bumi dengan membuat kerusakan". (QS al-Syuara':183).

Sampah dibedakan menjadi tiga jenis. Sampah kering, sampah basah, dan sampah plastik. Sampah kering adalah sampah yang berasal dari daun-daun kering atau ranting pohon dan kertas-kertas. Sampah basah adalah sampah yang berasal dari benda-benda basah. Sementara sampah plastik. Merupakan sampah yang berasal dari benda-benda plastik, seperti sampah kosmetik yang wadahnya dari plastik, bungkus kue, dan sebagainya. Sampah plastik merupakan

sampah yang paling banyak dibuang oleh manusia karena banyak digunakan dalam keperluannya sehari-hari, entah itu perorangan, toko, maupun perusahaan besar¹⁴. Mengolah kembali limbah plastik adalah upaya untuk menghindari pencemaran lingkungan oleh limbah plastik. Melalui kreatifitas, maka limbah plastik dapat di daur ulang menjadi barang yang berguna kembali. Adanya proses daur ulang ini, selain bertujuan untuk memanfaatkan limbah plastik juga bertujuan untuk dapat dapat membuka lapangan pekerjaan bagi masyarakat dengan mengolah sampah plastik.

B. Sampah Plastik

Plastik merupakan bahan organik yang mempunyai kemampuan untuk dibentuk keberbagai bentuk, apabila terpapar panas dan tekanan. Plastik dapat berbentuk batangan, lembaran, atau blok, bila dalam bentuk produk dapat berupa botol, pembungkus makanan, pipa, peralatan makan, dan lain-lain. Komposisi dan material plastik adalah polymer dan zat *additive* lainnya. *Polymer* tersusun dari monomer-monomer yang terikat oleh rantai ikatan kimia. Perkembangan plastik bermula dari ditemukannya plastik pertama yang berasal dari polymer alami, yakni *selluloid* pada tahun 1869 oleh investor Amerika John W, Hyatt dan dibentuk pada tahun 1872. Plastik pertama tersusun oleh nitrat selulosa, kamfer, dan alkohol. Plastik menjadi

¹⁴ Rinjani Ersila Devy,dkk, "Pemberdayaan Kelompok PKK Dalam Pengelolaan Sampah Plastic Menjadi Produk Kerajinan Tangan, Pemberdayaan Kelompok PKK, *Jurnal Abdi Mas Unhawas*, Vol. 1, No 1, (2016), h. 28

industri modern setelah adanya produksi Bakelite oleh American Chemist L.H Baakeland pada tahun 1909. Bakelite tersusun dari polymer fenol dan formaldehid. Dalam perkembangannya, plastik digunakan dalam berbagai bentuk dan kegunaan, seperti peralatan makan, pembungkus makanan, lensa optik, struktur bangunan, *furniture*, *fiberglass*, dan lain-lain.

Menurut Nasiri Secara umum plastik mempunyai sifat yaitu densitas yang rendah; isolasi terhadap listrik; mempunyai kekuatan mekanik yang bervariasi; ketahanan terhadap suhu terbatas; ketahanan terhadap bahan kimia bervariasi. Plastik mudah terbakar, sehingga mengakibatkan ancaman terjadinya kebakaran pun semakin meningkat. Asap hasil pembakaran bahan plastik sangat berbahaya karena mengandung gas-gas beracun seperti hidrogen sianida (HCN) dan karbon monoksida (CO). Hidrogen sianida berasal dari polimer berbahan dasar akrilonitril, sedangkan karbon monoksida sebagai hasil pembakaran tidak sempurna. Hal inilah yang menyebabkan sampah plastik sebagai salah satu penyebab pencemaran udara dan mengakibatkan efek jangka panjang berupa pemanasan secara global pada atmosfer bumi.

Sampah plastik yang berada dalam tanah yang tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme menyebabkan mineral-mineral dalam tanah baik organik maupun anorganik semakin berkurang, hal ini menyebabkan jarangny fauna tanah, seperti cacing dan mikorganisme tanah, yang hidup pada area tanah tersebut, dikarenakan sulitnya untuk memperoleh makanan dan berlingung. Selain itu kadar O_2 dalam tanah semakin sedikit, sehingga

fauna tanah sulit untuk bernafas dan akhirnya mati. Ini berdampak langsung pada tumbuhan yang hidup pada area tersebut. Tumbuhan membutuhkan mikroorganisme tanah sebagai perantara dalam kelangsungan hidupnya. Keunggulan plastik dibandingkan dengan material lain diantaranya kuat, ringan, fleksibel, tahan karat, tidak mudah pecah, mudah diberi warna, mudah dibentuk, serta isolator panas dan listrik yang baik.¹⁵

Sampah seperti botol plastik merupakan bagian yang tidak dapat terpisahkan dari kehidupan manusia. Botol plastik sering dipergunakan sebagai botol minuman tetapi tidak untuk air hangat atau panas. Salah satu sampah yang dapat didaur ulang adalah botol plastik bekas minuman. Pemanfaatan hasil dari daur ulang botol plastik bekas minuman bisa digunakan berbagai macam beragam produk kerajinan, seperti wadah pin atau aksesoris, kotak tisu, celengan, souvenir serta cinderamata.

1. Jenis Plastik Berdasarkan Ketahanan Plastik Terhadap Ketahanan Suhu.

Menurut Syarief, berdasarkan ketahanan plastik terhadap perubahan suhu, maka plastik dibagi menjadi dua, yaitu:

a) Thermoplastik

¹⁵ Pramiati, dan Purwaningrum, "Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik Di Lingkungan", *JTL*, Vol. 8 No.2, (2016), h. 141

Sampah dengan bahan ini jika dipanaskan sampai suhu tertentu, akan mencair dan dapat dibentuk kembali menjadi bentuk yang diinginkan. maka thermoplastik adalah jenis yang memungkinkan untuk didaur ulang¹⁶. Jenis plastik yang dapat didaur ulang diberi kode berupa nomor untuk memudahkan dalam mengidentifikasi dan penggunaannya. Jenis plastik ini meleleh pada suhu tertentu, melekat mengikuti perubahan suhu, bersifat reversible (dapat kembali ke bentuk semula atau mengeras bila didinginkan). Contoh: *Polyethylene*(PE), *Polypropylen* (PP), *Polyethylene Terephthalate* (PET), *Poliviniclorida*(PVC), *Polistirena*(PS).

b) *Thermoset* atau *Thermodursisabel*

Thermosetting adalah plastik yang jika telah dibuat dalam bentuk padat, tidak dapat dicairkan kembali dengan cara dipanaskan. Jenis plastik ini tidak dapat mengikuti perubahan suhu (tidak reversible) sehingga bila pengerasan telah terjadi maka bahan tidak dapat dilunakkan kembali. pemanasan dengan suhu tinggi tidak akan melunakkan jenis plastik ini melainkan akan membentuk arang dan terurai. karena sifat thermoset yang demikian maka bahan ini banyak digunakan sebagai tutup ketel.¹⁷

¹⁶ *Ibid*, h.142

¹⁷Okatama irvan, "Analisa Peleburan Limbah Plastik Jenis *Polyethylene Terphthalate* (PET) Menjadi Biji Plastik Melalui Pengujian Alat Pelebur Plastik", *Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 05, No. 23, (2016), h. 20

Menurut Hartono empat jenis limbah plastik yang populer dan ada di pasaran yaitu *Polietilena* (PE), *High Density Polyethylene* (HDPE), *Polipropilena* (PP), dan *Polistirena*. Berikut merupakan jenis plastik yang sering dipakai :

1. *Polyethylene Terephthalate* (PET, PETE) PET transparan, jernih, dan kuat. Biasanya dipergunakan sebagai botol minuman tetapi tidak untuk air hangat atau panas.
2. *High Density Polyethylene* (HDPE). HDPE dapat digunakan untuk membuat berbagai macam tipe botol. Hasil daur ulangnya dapat digunakan sebagai kemasan produk non-pangan seperti shampo, kondisioner, pipa, ember, dll.
3. *Polyvinyl Chloride* (PVC) memiliki karakter fisik yang stabil dan tahan terhadap bahan kimia, pengaruh cuaca, aliran, dan sifat elektrik. Bahan ini paling sulit untuk didaur ulang dan biasa digunakan untuk pipa dan konstruksi bangunan.
4. *Low Density Polyethylene* (LDPE) biasa disebut kantong gula pasir banyak dipakai untuk tutup plastik, kantong/tas kresek dan plastik tipis lainnya. Sifat mekanis jenis LDPE ini adalah kuat, tembus pandang biasa dipakai untuk tempat makanan dan botol-botol yang lembek (madu, mustard).
5. *Polystyrene* (PS) biasa dipakai sebagai bahan tempat makan *styrofoam*, tempat minum yang sekali pakai, tempat kaset CD, karton tempat telur, dll.
6. PP (*Polypropylene*) yaitu jenis plastik memiliki logo daur ulang dengan angka 5 di tengahnya, serta tulisan PP di bawah segitiga. Karakteristik adalah biasa botol transparan yang tidak jernih atau berawang.

7. *Other* Plastik yang menggunakan kode ini terbuat dari resin yang tidak termasuk enam golongan yang lainnya, atau terbuat dari lebih dari satu jenis resin dan digunakan dalam kombinasi multi-layer.¹⁸



Gambar 1. No kode plastik sumber: UNEP,2009

C. Sampah plastik jenis PET

Bahan Plastik Botol plastik adalah termasuk golongan *Polyethylene Terephthalate* (PET), merupakan resin *polyester* yang tahan lama, kuat, ringan dan mudah dibentuk ketika panas. Kepekatannya adalah sekitar 1,35 – 1,38 gram/cc, ini membuatnya kokoh, rumus molekulnya adalah $(-CO-C_6H_5-CO-O-CH_2-CH_2-O-)n$.

Poly Ethylene Terephthalate (PET) bersifat jernih dan transparan, kuat, tahan pelarut, kedap gas dan air, melunak pada suhu 180°C dan mencair dengan sempurna pada suhu 200°C Tidak untuk air hangat apalagi panas, Untuk jenis ini, disarankan hanya untuk satu kali penggunaan dan tidak untuk mewadahi pangan dengan suhu kurang dari 60°C. Plastik PET memiliki kekuatan mekanik yang tinggi, transparan, bersifat tidak beracun, dan tidak pengaruh pada rasa dan permeabilitas yang dapat diabaikan untuk karbon dioksida. Plastik PET memiliki kekuatan tarik dan kekuatan impak yang sangat

¹⁸Jimmyanti Hendrik, “Pengaruh Sampah Plastik Dan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung Lunak”, *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, Vol. 2, No. 4, (2014), h. 632

baik, begitu juga dengan ketahanan kimia clarity, processability, kemampuan warna dan stabilitas termalnya. Selain itu plastik PET juga sering digunakan sebagai botol air minum kemasan. Pada kemasan botol air minum terdapat simbol (logo) di bagian bawah botol seperti di bawah ini:



Gambar 1. No kode plastik sumber: UNEP,2009

Tanda ini merupakan logo daur ulang dengan angka 1 di tengahnya terus ada tulisan PETE atau PET (*Polyethylene Terephthalate*) di bawah segitiga. Dipakai untuk botol plastik, berwarna jernih / transparan / tembus pandang contohnya botol air mineral , botol jus dan hampir semua botol minuman lainnya. Perlu ditekankan untuk botol jenis PET atau PETE dipakai hanya sekali saja, karena bila terlalu sering dipakai terlebih sering digunakan untuk menyimpan air hangat maupun panas dapat mengakibatkan lapisan polimer pada botol akan meleleh dan mengeluarkan zat karsinogenik yang dalam jangka panjang dapat menyebabkan kanker. Bagi para pekerja yang berhubungan dengan pengolahan PET ataupun daur ulang plastik PET harus waspada karena di dalam membuat PET terdapat bahan yang disebut antimon trioksida, bahan Antimoni Trioksida yang dapat masuk ke dalam tubuh melalui sistem pernafasan yaitu akibat menghirup debu yang mengandung senyawa ini. Dalam jangka waktu lama akan mengakibatkan iritasi kulit dan saluran pernafasan. Bagi pekerja wanita senyawa ini dapat meningkatkan masalah menstruasi dan keguguran, bila melahirkan, anak mereka kemungkinan besar akan mengalami pertumbuhan yang lambat

hingga usia 12 bulan. Di dunia mayoritas bahan plastik PET untuk serat sintetis (sekitar 60%), di tekstil PET biasa digunakan dengan polyester, bahan dasar botol kemasan 30%.

D. *Paving Block*

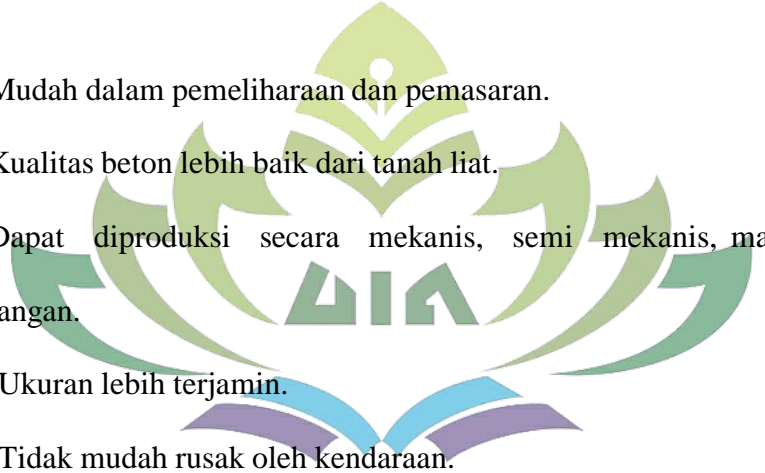
Paving block merupakan suatu komposisi bahan bangunan yang di buat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenisnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu beton itu sendiri (SNI 03-0691,19). Pada saat ini *paving block* banyak digunakan masyarakat sebagai konstruksi bangunan, khususnya untuk perkerasan jalan lingkungan, pekarangan, trotoar, tempat parkir dan lain-lain. *Paving block* banyak digunakan karena dapat menahan beban dalam batasan tertentu dan mudah dalam pekerjaan pemasangan. Selain keuntungan tersebut, *paving block* lebih baik dibandingkan perkerasan lainnya ditinjau dari segi ekonomis pemeliharaannya, segi artistik eksterior sebuah bangunan, tidak memerlukan alat berat, serta dapat diproduksi secara massal, juga bila dipandang dari segi kelestarian lingkungan sebagai sistem penyerapan air. Struktur *paving block* dewasa ini sudah mengalami perubahan yang cukup signifikan pada awalnya *paving block* hanya berbentuk persegi panjang, namun sekarang sudah banya variasi pembuatan *paving blok* mulai dari *dekopave*, *diamond*, *interpave*, *dogbone*, *siera*, *quatro*, dan lain lain.¹⁹

Paving block adalah suatu elemen bahan yang dibuat dari campuran semen hidroulis atau sejenisnya, agregat halus dan air dengan atau dengan bahan

¹⁹Argo Wibowo,"Perbandingan Kuat Tekan Dan Serapan Air *Paving Block* Hydraulic Dengan Variasi Campuran Semen", *Jurnal Biologi*, Vol. 1, No. 1, (2017), h. 1

tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton (*paving block*) tersebut. *Paving block* disebut juga *interblock concrete*, sejak tahun 1950-an telah dipakai secara luas di Negera Belanda sebagai pengganti batu bata konvensional untuk pekerjaan jalan. Karena kebutuhan yang terus meningkat sedangkan produksi batu bata tidak dapat mengimbangi akhirnya *paving block* menggantikan seluruh fungsi batu bata tradisional karena kelebihanannya.

Kelebihan pemakaian *paving block* dibandingkan dengan batu bata adalah sebagai berikut:

- 
- a. Mudah dalam pemeliharaan dan pemasaran.
 - b. Kualitas beton lebih baik dari tanah liat.
 - c. Dapat diproduksi secara mekanis, semi mekanis, maupun dicetak tangan.
 - d. Ukuran lebih terjamin.
 - e. Tidak mudah rusak oleh kendaraan.
 - f. Faktor anti slip (*skiding Resistance*) pada *paving block* lebih besar sehingga aman untuk lalu lintas.
 - g. Tahan terhadap cuaca.²⁰

Paving block adalah komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis sejenis, air, dan agregat halus dengan

²⁰Lalu Syamsul Hadi, "Pemanfaatan Limbah Plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET) Untuk Bahan Tambahan Pembuatan *Paving Block*", *Jurnal Universitas Mataram*, Vol. 1, No. 1, (2018), h.4

atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton tersebut. Ketebalan *paving block* yang sering digunakan:

1. Ketebalan 6 cm. Untuk beban lalu lintas ringan yang frekuensinya terbatas, misalnya pejalan kaki, sepeda motor
2. Ketebalan 8 cm. Untuk beban lalu lintas berat yang padat frekuensinya, misalnya sedan, pick up, bus dan truck.
3. Ketebalan 10 cm atau lebih untuk beban lalu lintas super berat misalnya crane, loader.

Selain aspal atau beton, *paving block* juga dapat digunakan sebagai bahan perkerasan jalan. Konstruksi perkerasan dengan *paving* merupakan konstruksi yang ramah lingkungan, dimana *paving* sangat baik dalam membantu konservasi air tanah, pelaksanaanya yang lebih cepat, mudah dalam pemasangan dan pemeliharaan, memiliki aneka ragam bentuk yang menambah nilai estetika, serta harganya yang mudah dijangkau dapat meningkatkan tingginya minat konsumen terhadap *paving* dibandingkan perkerasan lainnya.

Akan tetapi tingginya minat konsumen terhadap perkerasan *paving*, tidak diimbangi dengan ketersediaan kualitas *paving* yang memadai baik dari segi kekuatan, umur pakai, *durability paving*. Banyak *paving* yang dijumpai di daerah trotoar, parkir atau permukaan jalan yang retak-retak, mudah patah bahkan ditumbuhi oleh lumut, khususnya *paving* dihadapkan terhadap areal khusus seperti pelabuhan peti kemas, lokasi pabrik yang sering terjadi beban kejutan yang

berulang-ulang akibat lintasan roda kendaraan, membuat *paving* cepat aus dan retak hingga hancur.

Secara struktural, *paving block* mempunyai kekuatan yang cukup besar dalam menahan gaya tekan, akan tetapi kemampuan untuk menahan gaya tarik sangat lemah dan sifat bahannya yang getas (*brittle*). Lemahnya *paving* terhadap gaya tarik, menyebabkan *paving* tidak kuat menerima beban kejut. Penambahan serat sebagai suatu bahan komposit antara mortar dan serat dapat meningkatkan kuat tarik *paving*.

Untuk memperbaiki sifat mekanis *paving block* perlu penambahan serat dan *pozzoland* dalam adukan *paving*. Berbagai penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa abu batu (*fly ash*) dapat meningkatkan kuat tekan *paving*, bahkan sudah diterapkan dalam masyarakat. Selain abu batu memberi pengaruh besar dalam peningkatan kuat tekan *paving* dan sekaligus memberi dampak sisi ekonomis penggunaan semen, penggunaan serat juga dapat meningkatkan kuat tarik dan kuat kejut *paving block*.

Serat yang umumnya digunakan adalah serat baja (*steel fiber*), serat plastik (*polypropylene fibre*), serat kaca (*glass fibre*), serat karbon (*carbon fibre*) dan serat alami (*natural fibre*). Penggunaan serat yang berlebihan akan menjadi masalah dalam pengerjaan pembuatan *paving block* khususnya dalam hal pemadatan *paving*, yang dapat merusak bentuk / struktur *paving* itu sendiri. Selain itu, bentuk, ukuran serat juga dapat mempengaruhi sifat mekanis *paving*.

Serat yang dapat digunakan sebagai bahan tambahan *paving block* adalah serat plastik *polyethylene terephthalate* (PET). PET adalah jenis plastik yang paling umum digunakan. PET terdapat pada botol plastik minuman, kemasan makanan, botol minyak goreng, botol jus dan sejenisnya. Plastik jenis ini direkomendasikan hanya digunakan untuk sekali pakai karena apabila sering digunakan untuk menyimpan air hangat atau panas akan mengakibatkan lapisan plastik meleleh dan mengeluarkan zat karsinogenik. Secara umum plastik PET bersifat tahan lama, kuat ringan dan mudah dibentuk saat suhu panas. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Cordoba, serat PET memiliki berat jenis 1,34 g/cm dan besar penyerapan air sebesar 0,1%.²¹

Serat PET (*polyethylene terephthalate*) merupakan serat sintesis yang berasal dari botol plastik dapat dimanfaatkan dalam peningkatan kualitas *paving*, mengingat bahannya mudah didapatkan serta harganya murah dan ramah lingkungan.²²

²¹ *Ibid*, h.6-9

²² Sibuea Arif Frasman, dan Johannes Tarigan, "Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Sebagai Bahan *Eco Plafie (Economic Plastic Fiber) Paving Block* Yang Berkonsep Ramah Lingkungan Dengan Uji Tekan, Uji Kejut Dan Serapan Air", *Jurnal Lingkungan*, Vol. 1, No. 1,(2016), h. 3-4

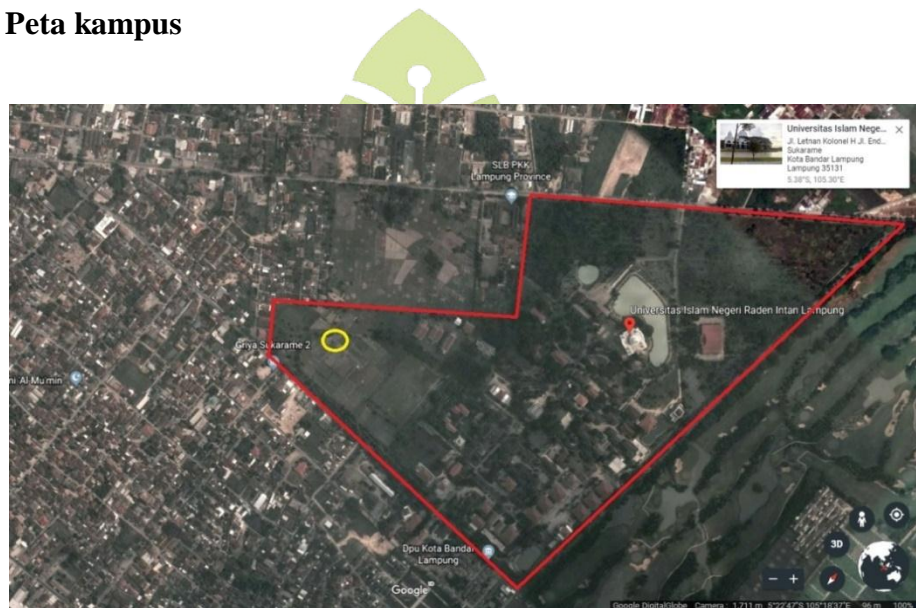
BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juli 2019. Uji pembuatan *paving block* menggunakan campuran limbah plastik jenis PET bertempat di Laboratorium Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Peta kampus



Gambar 1.2 Peta Kampus UIN Raden Intan Lampung

Sumber: <https://earth.google.com>

Keterangan :

	TPS (Tempat Pembuangan Sampah) UIN Raden Intan Lampung
	Batas Wilayah UIN Raden Intan Lampung

B. Alat dan Bahan

1. Alat

Adapun alat yang digunakan yaitu, gunting, pisau, panci besar, kompor gas, sutil, baskom, cetakan paving, ember, timbangan digital, termometer, camera, alat tulis, sarung tangan, masker dan stopwath.

2. Bahan

Adapun bahan yang digunakan adalah sebagai berikut: plastik jenis PET (botol), oli, pasir, batu koral dan air.

C. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak lengkap (RAL) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan yaitu 5:5 (800 graam plastik dan 800 gram pasir), 6:6 (960 plastik dan 640 gram pasir), 7:7 (1120 gram plastik dan 480 gram pasir), 8:2 (1280 plastik dan 320 pasir) dengan satu perlakuan untuk kontrol. Dapat dituliskan sebagai berikut: P_0 untuk konsentrasi kontrol, P_1 untuk konsentrasi 5:5 , P_2 untuk konsentrasi 6:4, P_3 untuk konsentrasi 7:7 dan P_4 untuk konsentrasi 8:2. Setiap perlakuan diulangi sebanyak 3 kali pengulangan sehingga jumlah unit percobaan sebanyak 15 unit percobaan.

Tabel 3.1 Perbandingan Bahan-Bahan Paving Block Tanpa Penambahan Plastik Jenis PET

Perlakuan	Pasir (gram)	Semen (gram)	Air (mL)	Batu Koral (gram)
Kontrol	1200	500	300	300

Tabel 3.2 Perbandingan Bahan- Bahan Pada *Paving Block* Dengan Campuran Limbah Plastik Jenis PET

Perbandingan plastik & pasir	Plastik (gram)	Pasir (gram)	Oli (mL)	Batu Koral (gram)
5 : 5	800	800	200	500
6 : 4	960	640	200	500
7 : 3	1120	480	200	500
8 : 2	1280	320	200	500

Tabel 3.3 Taraf Perlakuan Kadar Plastik Pada *Paving Block* Plastik Jenis PET Dengan Satu Kontrol

Perlakuan	Ulangan		
	I	II	III
Kontrol	P_01	P_02	P_03
Kadar Plastik 5:5	P_11	P_12	P_13
Kadar Plastik 6:6	P_21	P_22	P_23
Kadar Plastik 7:7	P_31	P_32	P_33
Kadar Plastik 8:2	P_41	P_42	P_43

D. Cara Kerja

Adapun cara kerja dari penelitian ini di adaptasi dari penelitian Indah Handayasari tentang pembuatan *paving block* berbahan dasar plastik jenis PET, semen, air dan cangkang kerang. Peneliti melakukan modifikasi cara kerja dengan menghilangkan semen, mengganti air menjadi oli untuk mempercepat proses leleh dari plastik jenis PET serta mengubah cangkang kerang menjadi batu koral sebagai bahan tambahan. Adapun cara kerja diantaranya :

1. Tahapan persiapan alat dan bahan

Tahapan ini meliputi persiapan alat dan bahan yang akan digunakan pada saat proses pembuatan *paving block* yang berbahan dasar sampah plastik jenis PET.

2. Tahapan pengambilan sampah PET

Sebelum melakukan penelitian dilakukan pengambilan sampah jenis PET di TPS (Tempat Pembuangan Sementara). Sampah jenis PET meliputi botol air mineral maupun minuman yang lainnya.

3. Tahapan pemotongan

Sampah plastik jenis PET yang telah dikumpulkan, langkah selanjutnya adalah dilakukan tahapan pemotongan dari ukuran yang besar diubah menjadi ukuran yang kecil.

4. Tahapan pemanasan

Oli yang didapat dari bengkel motor dipanaskan menggunakan kompor gas dengan suhu 80-90°C.

5. Tahapan pencampuran

Bahan-bahan yang telah didapat seperti plastik jenis PET dicampurkan ke dalam oli panas 200 mL dan lakukan proses pengadukan, sehingga plastik yang ukurannya kecil berubah menjadi cair. Setelah mencair masukan pula bahan tambahan seperti batu kerikil dan pasir dengan perbandingan 1:100 gram sampah plastik, 500 gram batu koral dan 200 gram pasir sehingga hasil keseluruhan dari *paving block* 2000 gram dan diaduk hingga tercampur rata.

6. Tahapan pencetakan

Tahapan pencetakan ini peneliti menyiapkan alat cetak *paving block* dan dilakukan proses penuangan plastik yang telah tercampur bahan-bahan seperti: oli, plastik, batu kerikil dan pasir. Lalu tuangkan bahan-bahan ke dalam alat cetak dan ratakan setiap permukannya hingga padat.

7. Tahapan pelepasan

Setelah mulai kering segera lepaskan *paving block* dari cetakan fungsi pelepasan ini bertujuan agar *paving block* tidak melekat pada cetakan.

8. Tahapan pengeringan

Setelah dilepasakan dari alat cetak masuk ketahapan pengeringan. Proses ini bertujuan untuk memperkuat *paving block* agar tidak mudah pecah dan lebih tahan terhadap gesekan proses penjemuran ini berlangsung 3-4 hari.²³

9. Tahapan Pengujian

Paving block yang telah jadi tadi lakukang namanya proses Pengujian Kuat Tekan, pengujian Penyerapan Air dan pengujian kekuatan Beban.

- a. Pengujian Kuat Tekan pada *paving block* dilakukan Penguji kuat tekan pada umur 28 hari. Rumus perhitungan kuat tekan berdasarkan menggunakan faktor ketebalan untuk paving block dengan tali air dan ketebalan 60-65 mm. Pengujian ini akan dilaksanakan di laboratorium Bahan dan Konstruksi Program Studi Teknik Sipil Universitas Lampung. Uji kuat tekan *Paving block* dengan menggunakan rumus:

$$\text{kuat tekan} = \frac{P}{L}$$

Keterangan:

P = beban tekan, N

L = Luas bidang tekan mm^2

²³ Handayasari Indah Dan Gita Puspa Artiani, “ Perbandingan Kuat Tekan Paving Block Ramah Lingkungan Berbasis Limbah Botol Plastik Lingkungan Berbasis Limbah Botol Plastik Kemasan Air Mineral Air Mineral Dengan Limbah Cangkang Kerang Dan Limbah Botol Kaca Sebagai Bahan Substitusi Terhadap Semen, *Constuction And Material Journal*, V.1, No. 1 (2019), 21

- b. Pengujian Penyerapan Air dimana *paving block* yang telah umur 28 hari ini di masukan kedalam air dan amati apakah *paving block* meresap air atau tidak. Pengujian ini akan di laksanakan di Laboratorium Bahan dan Konstruksi Program Studi Teknik Sipil Universitas Lampung. Pengujian daya serap air dapat dihitung dengan persamaan:

$$\text{Daya serap air} = \frac{A-B}{B} \times 100\%$$

Keterangan:

A = berat *paving bock* basah

B = berat *paving block* kering.²⁴

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah dengan menggunakan metode observasi dan dokumentasi, baik itu pada saat di Laboratorium UIN Raden Intan Lampung maupun pada saat proses pembuatan *paving block*.

F. Teknik Analisis Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Analisis kuantitatif adalah proses menemukan pengetahuan yang menggunakan data sebagai alat menemukan keterangan mengenai apa yang ingin diketahui. Analisis kuantitatif digunakan untuk mengolah data yang dihasilkan dari setaip taraf perlakuan pembuatan *Paving block* yang berdeda.

G. Alur Kerja Penelitian

²⁴ Standar Nasional Indonesia 03-0691-1996

Adapun alur kerja dari penelitian ini adalah sebagai berikut :



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai uji pembuatan *paving block* menggunakan campuran limbah plastik jenis PET (*polyethylene terephthalate*) pada skala laboratorium, dimana *paving block* yang akan dilakukan uji sudah berumur 28 hari. Hasil pengamatan menunjukkan uji tekan dan uji serap air dari *paving block*. Seperti yang dapat dilihat dari tabel berikut.

Tabel 4.1 Data Uji Serap Air *Paving Block* Berbahan Dasar Limbah Sampah Jenis PET (*poly ethylene terephthalate*) Pada Umur 28 Hari.

No	Perbandingan	Penyerapan air (%)	Rata-rata penyerapan air (%)
1	P_{01}	10,80	11,32
	P_{02}	8,25	
	P_{03}	14,94	
2	P_{11}	8,19	8,89
	P_{12}	9,14	
	P_{13}	9,34	
3	P_{21}	7,83	7.75
	P_{22}	8	
	P_{23}	7,42	
4	P_{31}	6,37	6.54
	P_{32}	6,53	
	P_{33}	6,73	
5	P_{41}	3,47	3.76
	P_{42}	3,98	
	P_{43}	3,84	

Berdasarkan Tabel 4.1 di atas menunjukkan bahwa hasil penyerapan air pada *paving block* yang menjadi kontrol (P_0) rata-rata penyerapan airnya mencapai 11,32%, perbandingan P_1 hasil tingkat rata-rata penyerapan dengan hasil 8,69%, pada perbandingan P_2 menunjukkan hasil rata-rata penyerapan dengan hasil 7,75%, sedang perbandingan P_3 hasil rata-rata penyerapan 6,54% serta perbandingan P_4 menunjukkan hasil rata-rata penyerapan dengan hasil 7,6%, hasil rata-rata penyerapan 6,3% serta perbandingan P_4 menunjukkan hasil rata-rata penyerapan 3%. Sehingga daya serap air paling rendah terdapat pada perbandingan P_4 . Dapat ditarik kesimpulan bahwa semakin banyak plastik jenis PET (*poly ethylene terephthalate*) dan pasir yang di gunakan dalam pembuatan makan berpengaruh dalam tingkat penyerapan air.

Hasil uji kuat tekan pada *paving block* berbahan dasar limbah sampah jenis PET (*poly ethylene terephthalate*) pada umur 28 hari menunjukkan perbandingan P_0 , P_1 , P_2 , P_3 dan P_4 . Memiliki nilai kuat tekan *paving block* yang bervariasi dari setiap perbandingan. Seperti yang bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Data Uji Kuat Tekan Pada *Paving Block* Berbahan Dasar Limbah Sampah Jenis PET (*Poly Ethylene Terephthalate*) Pada Umur 28 Hari

No	Perbandingan	Berat (Kg)	Luas Permukaan (CM^2)	Umur (hari)	Kuat Tekan (MPa)	Kuat tekan Rata-rata (MPa)	Keterangan
1	P_{01}	2,939	93.53	28	20,25	20,57	Hancur
	P_{02}	2,939	93.53	28	19,53		Hancur
	P_{03}	2,939	93.53	28	20.00		Hancur
2	P_{11}	2,563	93.53	28	22,11	21,40	Hancur
	P_{12}	2,624	93.53	28	21,59		Hancur
	P_{13}	2,837	93.53	28	20,56		Hancur
3	P_{21}	2,489	93.53	28	21,59	20,04	Hancur
	P_{22}	2,575	93.53	28	19,53		Hancur
	P_{23}	2,626	93.53	28	19		Hancur
4	P_{31}	2,775	93.53	28	18,50	17,99	Hancur
	P_{32}	2,770	93.53	28	17,99		Hancur
	P_{33}	2,790	93.53	28	17,47		Hancur
5	P_{41}	2,851	93.53	28	9,25	9,76	Hancur
	P_{42}	2,935	93.53	28	10,28		Hancur
	P_{43}	2,863	93.53	28	9,76		Hancur

Dari tabel 4.2 di atas dapat kita lihat hasil pengujian kuat tekan pada *paving block* dengan campuran plastik jenis PET (*Poly Ethylene Terephthalate*) dengan 3 kali pengulangan dimana pada setiap perlakuan menunjukkan hasil yang berbeda beda, seperti pada perlakuan kontrol rata-rata nilai kuat tekannya mencapai 20,57 Mpa (Mega paskal), perbandingan P_1 didapatkan rata-rata nilai kuat tekan mencapai 21,4 MPa, sedangkan pada perbandingan P_2 memperoleh hasil mencapai 20,04 MPa, selanjutnya masuk ke variabel yang ketiga yaitu P_3 dapat diketahui rata-ratanya yaitu 17,99 MPa, variabel yang terakhir yaitu P_4 dapat kita lihat rata-ratanya mencapai 9,67 MPa.

B. Pembahasan

Pembuatan *paving block* menggunakan campuran plastik jenis PET (*poly ethylene terephthalate*) sebagai pengganti semen untuk menggantikan pelekats sedangkan dalam penambahan oli sebagi mempercepat terjadinya proses pelelehan pelastik dan pasir dan batu sebagai bahan tambahan dalam pembuatan *paving block*. Tanpa adanya campuran semen ini dimulai dari pengumpulan botol-botol air mineral dari jenis plastik golongan 1 PET (*poly ethylene terephthalate*) yang mana plastik diperoleh dari beberapa TPA yang berada di sekitaran bandar lampung khususnya sukarama dan sekitaran kampus UIN Raden Intan Lampung sampai dengan tahapan pengeringan selama kurang lebih 28 hari karna pada umur itulah *paving block* dikatan baik untuk dilakukan proses pengujian menurut SNI 03-0691-1996. dan *paving block* siap untuk dilakukan pengujian. Dalam hal ini *paving block* yang dibuat oleh peneliti

berbentuk segi 6 dengan panjang setiap sisi 6 cm, ketebalan 6 cm dan luas permukaan $93,53 \text{ cm}^2$. Dapat kita lihat pada gambar 4.2 di bawah ini:



Gambar 4.2 Paving block campuran plastik jenis PET
(poly ethylene terephthalate)

Terdapat dua pengujian yang dilakukan pada *paving block* dengan bahan campuran plastik jenis PET ini yaitu uji daya serap air dan uji kuat tekan. Uji coba ini dilakukan di laboratorium bahan dan konstruksi, fakultas teknik universitas lampung.

1. Uji Daya Serap Air

Pengujian daya serap air bertujuan guna mengetahui seberapa besar *paving* dengan serat PET mampu menyerap air. Berdasarkan SNI 03-0691-1996 uji serap air dilakukan dengan cara menganalisa sampel kering sesudah direndam.²⁵ Proses perendaman *paving block* dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

²⁵ Hadi Lalu Syamsul, Dkk,” Pemanfaatan Limbah Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) Untuk Bahan Tambahan Pembuatan Paving Block”, *Jurnal Teknik Sipil*, Vol.1, No.1, (2016), h.1



Gambar 4.3 Uji Daya Serap Air

Gambar 4.3 di atas menunjukkan proses perendaman *paving block*. Perendaman terhadap *paving block* tersebut selama kurang lebih 24 jam atau sehari semalam. Sebelum dilakukannya perendaman *paving block* tersebut di timbang pada saat kering setelah itu langsung direndam dengan air didalam suatu tempat. *Paving block* yang diuji daya serap airnya sudah berumur 28 hari dan terdapat satu perlakuan kontrol dengan variabel perlakuan (P_1 , P_2 , P_3 dan P_4) dan perlakuan kontrol (P_0), masing-masing terdiri dari 3 sampel sehingga banyaknya sampel yang digunakan dalam pengujian ini adalah 15 *paving block*. Setelah dilakukan perendaman kemudian sampel diangkat dan dilakukan pengeringan lalu langkah terakhir ditimbang kembali. Hasil penimbangan awal dan setelah direndam kemudian dilakukan perhitungan sehingga didapat hasil yang terlihat pada tabel 4.1. Data tersebut menunjukkan bahwa pada perlakuan kontrol (P_0) memperoleh nilai serap air yang cukup tinggi yaitu 11,34%. Dari hasil rata-rata tersebut daya serap air pada perlakuan kontrol dapat digolongkan kedalam mutu D berdasarkan SNI 03-0691-1996 dan dapat digunakan sebagai taman dan penggunaan yang lainnya. Daya serap air pada

perlakuan kontrol memperoleh nilai yang cukup tinggi, hal ini terlihat pada saat proses perendaman terdapat banyak gelembung udara yang manandakan banyaknya air yang menyerap pada *paving block* tanpa tambahan plastik. Sedangkan pada variabel dengan 4 taraf perlakuan memiliki kriteria dan mutu yang berbeda-beda diantaranya: perlakuan (P_1) memperoleh nilai rata-rata 8,89% dan masuk kedalam mutu C artinya pada perbandingan (P_1) dapat digunakan untuk pejalan kaki. Sedangkan perbandingan (P_2) masuk ke dalam mutu B dan dapat digunakan sebagai perlataran parkir karena daya serap airnya mencapai 7,75%, dan pada perbandingan selanjutnya yaitu (P_3) daya serapnya airnya yaitu 6,54% artinya masuk ke dalam mutu B dan bisa digunakan sebagai perlataran parkir. Kemudian perbandingan yang terakhir yaitu (P_4) daya serap airnya yaitu 3,76% masuk ke dalam mutu A dapat digunakan untuk jalan. Masing-masing kriteria tersebut berdasarkan acuan dari SNI 03-0691-1996 dapat dilihat pada tabel 4.3 di bawah ini yang menunjukkan sifat-sifat fisika *paving block*:

Tabel 4.3
Sifat-sifat fisika

Mutu	Kuat tekan (Mpa)		Penyerapan air Rata-rata maks. (%)
	Rata-rata	Min	
A	40	35	3
B	20	17	6
C	15	12,5	8
D	10	8,5	10

Sumber: Badan Standardisasi Nasional BSN SNI 03-0691-1996

Temuan pada penelitian ini menunjukkan bahwa pada perbandingan P_4 merupakan perbandingan paling optimum karena mempunyai nilai daya serap air yang sedikit yakni mencapai 3,76%, (P_4) merupakan perbandingan yang bahan campuran plastiknya paling banyak, maka dari serangkaian uji daya serap air dapat disimpulkan semakin besar bahan substitusi yang digunakan dalam hal ini ialah sampah plastik jenis PET maka semakin kecil persentase penyerapan air dari *paving block*.

Hal ini sejalan dengan temuan sebelumnya yang dilakukan oleh Indah Handayasari memperoleh hasil bahwa *paving block* dengan campuran plastik dan limbah cangkang kerang pada perbandingan 10%:10% didapatkan nilai presentase penyerapan sebesar 2,24%.²⁶ *Paving block* yang memiliki kualitas yang baik ialah *paving block* yang daya serap airnya sedikit, dalam hal ini pada saat penambahan agregat kasar berupa limbah plastik jenis PET (*Poly Ethylene Terephthalate*) dengan beberapa perbandingan menunjukkan daya serap air yang lebih sedikit dibandingkan dengan *paving block* tanpa penambahan agregat kasar.

Paving block merupakan komposisi bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen portland atau bahan perekat hidrolis lainnya, air dan agregat dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya yang tidak mengurangi mutu bata beton. Dalam penelitian ini melakukan suatu uji coba mengenai *paving block* dimana bahan dasar dari campuran *paving* tersebut ditambahkan limbah sampah plastik jenis PET. *Paving block* dalam penelitian ini tidak berbahan semen

²⁶ Handayasari Indah Dan Gita Puspa Artiani, “ Perbandingan Kuat Tekan Paving Block Ramah Lingkungan Berbasis Limbah Botol Plastik Lingkungan Berbasis Limbah Botol Plastik Kemasan Air Mineral Air Mineral Dengan Limbah Cangkang Kerang Dan Limbah Botol Kaca Sebagai Bahan Substitusi Terhadap Semen, *Constuction And Material Journal*, V.1, No. 1 (2019), 21

sehingga bahan dasarnya meliputi: pasir, plastik jenis PET (*poly ethylene terephthalate*), batu koral serta oli. Walaupun tanpa adanya semen di campuran bahan dari *paving* tersebut tidak mengurangi kuat dari *paving* pada umumnya. Karena perlu diketahui pada plastik PET (*polyethylene terephthalate*) yang digunakan terdapat serat *fiber* yang mempunyai banyak fungsi seperti halnya: 1. Meningkatkan kuat tarik beton, 2. Menambah ketahanan terhadap retak dikarenakan kuat tarik beton yang rendah akan menyebabkan beton mudah retak.²⁷

Serat PET (*poly ethylene terephthalate*) mampu memaksimalkan daya kuat pada *paving block* hal ini dikarenakan serat tersebut berfungsi sebagai tulangan mikro yang tersebar merata di dalam *paving*, dimana serat ini menyalurkan tekanan-tekanan yang diterima *paving* keseluruhan bagian *paving*.

2. Uji Kuat Tekan

Setelah dilakukannya uji daya serap air maka tahapan selanjutnya dilakukan pengujian kuat tekan pada *paving block* yang dilakukan di laboratorium bahan dan konstruksi, Fakultas Teknik Universitas Lampung. Alat yang digunakan adalah *Compression Testing Machine*. Kuat tekan *paving block* adalah besarnya beban per satuan luas, yang menyebabkan benda uji beton hancur bila dibebani dengan gaya tekan tertentu yang dihasilkan oleh mesin tekan.²⁸

²⁷ Hadi Lalu Syamsul, Dkk,” Pemanfaatan Limbah Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) Untuk Bahan Tambahan Pembuatan Paving Block”, *Jurnal Teknik Sipil*, Vol.1, No.1, (2016), h.5

²⁸ Ibid, h. 6

Tahapan sebelum dilakukannya uji kuat tekan terlebih dahulu *paving block* ditimbang dengan timbangan digital yang terdapat di laboratorium tersebut. Kemudian mempersiapkan alat uji tekan dimana menambahkan beban untuk kemudian ditekan pada *paving block*. Untuk perlakuan kontrol (P_0) yaitu *paving block* dengan campuran (pasir, semen, koral, air) tanpa penambahan plastik dengan banyaknya sampel berjumlah 3 buah setelah dilakukan penimbangan selanjutnya langsung diuji kuat tekannya menggunakan alat yang sudah disediakan. Sedangkan untuk sampel dengan tambahan plastik sebelum diuji menggunakan alat *Compression Testing Machine* dicoba dengan alat bantu yang bernama *ring*, hal ini dimaksudkan apabila langsung menggunakan alat tekan yang biasanya digunakan hasil uji tekan tidak terbaca mengingat *paving block* yang dibuat oleh peneliti tidak menggunakan campuran bahan semen. Setelah diuji dengan bantuan alat tersebut, ternyata alat bantu tersebut tidak mendukung untuk melakukan pengujian, ini menandakan kuat tekan pada *paving block* ini memiliki nilai yang tinggi. Selanjutnya uji tekan dilakukan menggunakan alat pada umumnya dimana beban yang digunakan untuk menekan *paving* sebesar 1500 kg atau 1,5 kuintal. Dapat kita lihat pada gambar di bawah ini alat bantu yang disebut dengan *Ring*:



Gambar 4.3 Uji Kuat Tekan Menggunakan Alat Bantu Reng

Gambar 4.3 di atas menunjukkan pengujian *paving block* dengan alat bantu reng. Pada alat tersebut terdapat angka dan jarum penunjuk seperti jarum jam, alat ini dapat digunakan dengan cara melihat jarum yang bergerak searah jarum jam dengan satu kali putaran dan apabila jarum berputar lebih dari satu kali putaran hal itu menandakan pengujian harus dihentikan karena beban yang diuji melebihi kapasitas, dan apabila diteruskan alat uji akan mengalami kerusakan. Pada saat dilakukan pengujian jarum sempat bergerak mencapai angka 50, akan tetapi setelah itu jarum yang terdapat pada reng melebihi satu kali putaran sehingga pengujian dilanjutkan dengan menggunakan alat uji tekan pada umumnya yaitu *Compression Testing Machine*. Alat uji tekan ini dapat kita lihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 4.4 Pengujian Kuat Tekan *Paving Block* Dengan Alat *Compression Testing Machine*

Gambar 4.4 tersebut menunjukkan pengujian kuat tekan *paving block* campuran bahan plastik jenis PET (*Poly Ethylene Terephthalate*). Prosedur kerja alat ini adalah sampel yang akan diuji berada di tengah dimana diatas sampel terdapat beban dan di bawah terdapat pula beban, dimana beban kapasitasnya lebih berat dibandingkan sampel yang akan diuji, permukaan atas dan bawah sampel haruslah rata hal ini bertujuan untuk mendukung perolehan data yang akurat, sampel ditekan sampai jarum penunjuk angka bergerak dan sampel mengalami kehancuran karena tekanan dari beban. pengujian dianggap selesai apabila jarum penunjuk tidak bergerak lagi. Kemudian sampel yang hancur diangkat untuk dibersihkan dan kemudian diganti dengan sampel yang berikutnya, pengujian kuat tekan dialukan sebanyak sampel yang dibuat oleh peneliti yaitu 15 *paving block*. Sampel yang mengalami kehancuran dapat kita lihat pada gambar 4.5:



Gambar 4.5 Sampel Yang Hancur Setelah Uji Kuat Tekan

Berdasarkan hasil pengujian uji tekan *paving block* menggunakan campuran limbah plastik jenis PET (*Poly Ethylene Terephthalate*) dengan 4 perbandingan (P_1 , P_2 , P_3 dan P_4) dan satu perlakuan kontrol dimana setiap perbandingan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga sampel yang digunakan untuk uji kuat tekan sebanyak 15 *paving block*. Nilai kuat tekan pada setiap perbandingan dapat kita lihat pada tabel 4.2, dari tabel tersebut dapat kita ketahui nilai rata-rata pada setiap perbandingan. Dimana pada perbandingan P_1 mencapai nilai 21,4 Mpa masuk kedalam mutu B dapat digunakan untuk perlataran parkir, perbandingan P_2 mencapai 20,04 Mpa dan masuk ke dalam mutu B dapat di gunakan untuk pelataran parkir, perbandingan yang ketiga P_3 17,99 Mpa masuk kedalam mutu B dapat digunakan untuk pelataran parkir dan perbandingan yang terakhir yaitu P_4 rata-rata kuat tekan yang dihasilkan mencapai 9,76 Mpa masuk kedalam mutu C dapat digunakan untuk pejalan kaki.

Sedangkan pada perlakuan kontrol (P_0) diperoleh hasil rata-rata kuat tekan sebesar 20,57 Mpa dan masuk kedalam mutu B dapat digunakan untuk perlataran parkir. Dari serangkain uji kuat tekan serta nilai rata-rata setiap perlakuan dapat dilihat pada perbandingan P_1 merupakan perbandingan paling optimal hal ini dikarenakan pada perbandingan P_1 mencapai nilai kuat tekan paling tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwasanya plastik PET mempunyai serat yang kuat sama seperti semen terlihat pada perbandingan P_1 dengan perbandingan antara plastik dan pasir dapat memperoleh nilai kuat tekan yang tinggi bahkan lebih tinggi pada paving block tanpa campuran plastik jenis PET.

Temuaan ini sejalan dengan temuan sebelumnya yang dilakukan oleh Lalu Syamsul Hadi, dkk menunjukkan hasil bahwa penggunaan serat PET dengan proporsi 0,4% dapat meningkatkan kuat tekan dari *paving block* sebesar 32,05% terhadap *paving block* normal.²⁹

Kuat tekan *paving block* dipengaruhi oleh bahan dasar yang menjadi campuran *paving block* tersebut. Yang mana pada *paving block* dengan menggunakan bahan campuran plastik jenis PET (*Poly Ethylene Terephthalate*) ini mempunyai kuat tekan yang tinggi. Hal ini dikarenakan adanya serat yang terdapat pada plastik jenis PET (*poly ethylene terephthalate*) yang disebut serat *fiber*, dimana serat ini mampu menambah nilai kuat takan pada *paving block* yang dibuat peneliti. Serat PET (*poly ethylene terephthalate*) mempunyai fungsi sebagai tulangan mikro yang tersebar merata di dalam *paving*, dimana serat PET

²⁹ Hadi Lalu Syamsul, Dkk, "Pemanfaatan Limbah Plastik Polyethylene Terephthalate (PET) Untuk Bahan Tambahan Pembuatan Paving Block", *Jurnal Teknik Sipil*, Vol.1, No.1, (2016), h.2

(*poly ethylene terephthalate*) ini menyalurkan tekanan-tekanan yang diterima keseluruhan bagian dari *paving*. Dengan adanya penyaluran tekanan ini dapat memaksimalkan kuat tekan dari *paving*.

Pada *paving block* menggunakan campuran PET (*poly ethylene terephthalate*) ini mempunyai nilai kuat tekan yang paling tinggi pada perbandingan P_1 dikarenakan serat PET (*poly ethylene terephthalate*) melekat sempurna pada komponen *paving* dan serat tidak mengalami tumpang tindih dengan serat yang lain sehingga tidak mengurangi daya lekat dari bahan campuran yang lain dimana akan mempengaruhi kuat tekan *paving*. Kemudian pada perbandingan P_1 merupakan perbandingan yang seimbang dimana banyaknya campuran plastik dan pasir dalam jumlah yang sama banyak sehingga daya lekat dan kuat dapat ditekan pada perbandingan ini. Perbandingan yang tidak seimbang seperti halnya campuran plastik yang terlalu banyak atau bahkan pasir yang digunakan terlalu sedikit dapat menyebabkan penurunan pada nilai kuat tekan. *Paving block* dapat diklasifikasikan berdasarkan nilai kuat tekan dan daya serap airnya: 1. *Paving block* mutu A: digunakan untuk jalan, 2. *Paving block* mutu B: digunakan untuk perlatanran parkir, 3. *Paving block* mutu C: untuk pejalan kaki, 4. *Paving block* mutu D: digunakan untuk taman dan penggunaan yang lain.³⁰

Dari serangkaian uji *paving block* menggunakan campuran limbah plastik jenis PET (*polyethylene terephthalate*) baik uji daya serap air maupun uji kuat

³⁰ Purwaningrum Pramiati, "Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Di Lingkungan", *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 8, No.2, (2016), h.143

tekan maka perbandingan P_3 memenuhi kriteria syarat dan masuk ke dalam mutu B karena daya serap airnya mencapai 6,54% dan daya kuat tekan 17,99 MPa dan dapat digunakan sebagai perlatasan parkir. Kriteria ini berdasarkan badan standarisasi nasional SNI 03-0691-1996.

Plastik merupakan bahan organik yang mempunyai kemampuan untuk dibentuk ke berbagai wujud, apabila terpapar panas dan tekanan. Plastik dapat berupa batangan, lembaran ataupun blok. Plastik juga berbentuk produk seperti botol, pembungkus makanan, pipa, peralatan makan, dan masih banyak lainnya. Semakin beragam bentuk dari plastik untuk memenuhi kebutuhan manusia mengakibatkan manusia tidak mampu membendung semakin menumpuknya sampah yang diakibatkan oleh plastik yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Plastik jenis PET sendiri memerlukan waktu sekitar 450 tahun lamanya agar bisa terurai. Untuk itu *Paving block* ramah lingkungan berbasis limbah sampah plastik jenis PET (*Poly Ethylene Terephthalate*) ini dapat dijadikan alternatif guna mengurangi sampah jenis plastik yang semakin hari semakin meningkat jumlahnya. Masyarakat pada umumnya kurang memperhatikan dalam pembuangan sampah-sampah plastik seperti halnya membuang plastik ke dalam sungai dan tanah, yang mengakibatkan kesengsaraan alam. Mengapa demikian, karena sampah plastik yang ditimbun dalam tanah tidak dapat diuraikan oleh mikroorganisme menyebabkan mineral-mineral dalam tanah baik organik maupun anorganik semakin berkurang karena sulitnya untuk memperoleh makanan, begitu juga dengan fauna maupun tumbuhan, tanah yang menjadi tempat pembuangan sampah akan sulit dijumpai fauna dan tanaman disekitarnya dikarenakan minimnya

oksigen yang terdapat pada tanah sehingga sulitnya untuk bernafas dan akhirnya mati kemudian apabila di bakar hanya akan menjadi gumpalan dan menimbulkan bau yang tidak sedap dan dapat menimbulkan racun, ataupun hanyut dalam perairan maka yang akan terjadi adalah pemanasan global yang berdampak pada kehidupan manusia itu sendiri, serta berdampak pula pada hewan laut yang menelan sampah plastik yang terbawa ke laut.³¹

Dampak plastik terhadap lingkungan merupakan akibat negatif yang harus ditanggung alam. Dampak ini ternyata sangat signifikan. Sebagaimana yang diketahui, plastik yang mulai digunakan sekitar 50 tahun yang silam, kini telah menjadi barang yang tidak terpisahkan dalam kehidupan manusia. Diperkirakan ada 500 juta sampai 1 milyar kantong plastik digunakan penduduk dunia dalam satu tahun. Ini berarti ada sekitar 1 juta kantong plastik per menit. Untuk membuatnya, diperlukan 12 juta barel minyak per tahun, dan 14 juta pohon ditebang. Sebagaimana firman Allah SWT yang berbunyi:

وَأَحْسِنَ كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ وَلَا تَبْغِ الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ الْمُفْسِدِينَ

Artinya : *“Berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan. (QS. Al-Qashash :77)”*

Konsumsi berlebih terhadap plastik, pun mengakibatkan jumlah sampah plastik yang besar. Karena bukan berasal dari senyawa biologis, plastik memiliki sifat sulit terdegradasi (*non-biodegradable*). Plastik diperkirakan membutuhkan

³¹Rinjani Ersila Devy Dan Linda Indiyarti Putri,” Pemberdayaan Kelompok PKK Dalam Pengolahan Sampah Plastik Menjadi Produk Kerajinan Tangan, *Abdimas Unhawas*, Vol. 1, No.1, (2016), h.28

waktu 100 hingga 500 tahun hingga dapat terdekomposisi (terurai) dengan sempurna. Sampah kantong plastik dapat mencemari tanah, air, laut, bahkan udara, hal ini sejalan dengan firman Allah SWT dalam Quran surat Al- Annam ayat : 141 yaitu:

وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ الْمُسْرِفِينَ

Artinya: “Dan janganlah kamu berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan”. (QS. Al-An’am :141)

Kantong plastik terbuat dari penyulingan gas dan minyak yang disebut *ethylene*. Minyak, gas dan batu bara mentah adalah sumber daya alam yang tak dapat diperbarui. Semakin banyak penggunaan plastik berarti semakin cepat menghabiskan sumber daya alam tersebut. Fakta tentang bahan pembuat plastik, (umumnya *polimer polivinil*) terbuat dari *polychlorinated biphenyl* (PCB) yang mempunyai struktur mirip DDT. Serta kantong plastik yang sulit untuk diurai oleh tanah hingga membutuhkan waktu antara 100 hingga 500 tahun. Akan memberikan akibat antara lain:

1. Tercemarnya tanah, air tanah dan makhluk bawah tanah.
2. Racun-racun dari partikel plastik yang masuk ke dalam tanah akan membunuh hewan-hewan pengurai di dalam tanah seperti cacing.
3. PCB yang tidak dapat terurai meskipun termakan oleh binatang maupun tanaman akan menjadi racun berantai sesuai urutan rantai makanan.
4. Kantong plastik akan mengganggu jalur air yang meresap ke dalam tanah.

5. Menurunkan kesuburan tanah karena plastik juga menghalangi sirkulasi udara di dalam tanah dan ruang gerak makhluk bawah tanah yang mampu meyuburkan tanah.
6. Kantong plastik yang sukar diurai, mempunyai umur panjang, dan ringan akan mudah diterbangkan angin hingga ke laut sekalipun.
7. Hewan-hewan dapat terjatuh dalam tumpukan plastik.
8. Hewan-hewan laut seperti lumba-lumba, penyu laut, dan anjing laut menganggap kantong-kantong plastik tersebut makanan dan akhirnya mati karena tidak dapat mencernanya.
9. Ketika hewan mati, kantong plastik yang berada di dalam tubuhnya tetap tidak akan hancur menjadi bangkai dan dapat meracuni hewan lainnya.
10. Pembuangan sampah plastik sembarangan di sungai-sungai akan mengakibatkan pendangkalan sungai dan penyumbatan aliran sungai yang menyebabkan banjir

Untuk menanggulangi sampah plastik beberapa pihak mencoba untuk membakarnya. Tetapi proses pembakaran yang kurang sempurna dan tidak mengurai partikel-partikel plastik dengan sempurna maka akan menjadi dioksin di udara. Bila manusia menghirup *dioksin* ini manusia akan rentan terhadap berbagai penyakit di antaranya kanker, gangguan sistem syaraf, hepatitis, pembengkakan hati, dan gejala depresi. Untuk itu dibutuhkan daur ulang yang dapat dimanfaatkan kembali oleh masyarakat.

Daur ulang merupakan proses pengelolaan kembali barang-barang yang dianggap sudah tidak mempunyai nilai ekonomis lagi melalui proses fisik maupun kimiawi atau kedua-keduanya sehingga diperoleh produk yang dapat dimanfaatkan atau diperjual belikan lagi.³² Mengelola kembali limbah plastik adalah salah satu upaya untuk menghindari pencemaran oleh limbah tersebut. Mengingat masih terbatasnya pengetahuan masyarakat mengenai pengelolaan sampah khususnya sampah plastik jenis PET (*Poly Ethylene Terephthalate*) yang mana sampah plastik ini merupakan jenis sampah yang menjadi icon utama permasalahan yang sedang menguncang dunia dikarenakan jumlahnya semakin banyak dan tidak dapat diurai dalam waktu yang cepat, untuk itu dibutuhkan kreatifitas dan pengelolaan yang berkelanjutan seperti halnya pembuatan *paving block* dengan tambahan sampah plastik jenis PET ini dapat dijadikan salah satu solusi yang bermanfaat.³³

Pengetahuan dapat diartikan sebagai hasil dari konstruksi kognitif melalui kegiatan individu dengan membuat struktur kategori, konsep, dan skema yang diperlukan untuk membentuk pengetahuan tersebut.³⁴ Oleh karena itu pengetahuan sangat dibutuhkan untuk mengetahui bahayanya dampak sampah plastik terhadap lingkungan. Sebaiknya ditanamkan sejak dini kepada generasi penerus bangsa atau disebut juga peserta didik dengan cara menyampaikan pengetahuan tentang bagaimana cara mengelola sampah secara benar sesuai

³² Purwaningrum Pramiati, “Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Di Lingkungan”, *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 8, No.2, (2016), h.142

³³ Ibid, h. 147

³⁴ Chairul Anwar. *Tori-Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer Formula dan Penerapan Dalam Pembelajaran*, Yogyakarta: Ireisod. 2017. h. 311

dengan jenis sampahnya. Seperti sampah plastik yang membutuhkan waktu yang cukup lama agar bisa terurai dibutuhkan pengetahuan serta kreativitas untuk menjadikan plastik buangan menjadi barang yang bisa digunakan kembali. Sebagaimana firman Allah SWT yaitu:

اللَّهُ الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ وَمِنَ الْأَرْضِ مِثْلَهُنَّ يَتَنَزَّلُ الْأَمْرُ بَيْنَهُنَّ لِتَعْلَمُوا أَنَّ اللَّهَ عَلَىٰ كُلِّ شَيْءٍ قَدِيرٌ وَأَنَّ اللَّهَ قَدْ أَحَاطَ بِكُلِّ شَيْءٍ عِلْمًا

Artinya: “Allah-lah yang menciptakan tujuh langit dan seperti itu pula bumi. Perintah Allah berlaku padanya, agar kamu mengetahui bahwasanya Allah Maha Kuasa atas segala sesuatu, dan sesungguhnya Allah ilmu-Nya benar-benar meliputi segala sesuatu” (At-Thalaq:12)

Dari penelitian mengenai uji coba pembuatan *paving block* menggunakan campuran limbah plastik jenis PET (*polyethylene terephthalate*) ini merupakan kretefitas yang jarang ditemui sebelumnya dan belum banyak diketahui oleh masyarakat pada umumnya. Masyarakat sebelumnya sudah mengetahui beberapa cara pengelolaan sampah plastik dengan menjadikan plastik bahan kerajinan tangan seperti tas, tirai dan lain sebagainya, masyarakat belum banyak mengetahui bahwasanya plastik juga bisa dijadikan salah satu bahan konstruksi dengan menjadi bahan tambahan. *Paving block* dengan plastik ini tidak bisa diragukan kekuatannya seperti *paving block* pada umumnya dengan menggunakan semen sebagai penguat. Karena dari penelitian ini maupun penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *paving block* dengan menggunakan serat yang terdapat pada plastik dapat meningkatkan kuat tekan pada *paving*.

Penelitian ini mempunyai kelebihan diantaranya mampu menjadi salah satu alternative untuk mengurangi jumlah sampah plastik jenis PET sebagai salah satu

bahan konstruksi yaitu *paving block* yang ramah lingkungan dan dapat digunakan sebagai pengerasan jalan, taman maupun perlataran parkir. Selain kelebihan Peneliti juga menyadari bahwa masih banyaknya kekurangan yang menjadi kendala dalam berlangsungnya pembuatan *paving block* salah satunya masih minimnya peralatan yang digunakan peneliti sehingga memakan waktu yang cukup lama dan membutuhkan tim yang lumayan banyak dalam hal pemotongan botol plastik menjadi bagian yang lebih kecil

Dalam penelitian ini memperoleh hasil bahwa dalam uji coba pembuatan *paving block* menggunakan campuran limbah plastik jenis PET (*Poly Ethylene Terephthalate*) dalam skala laboratorium pada perbandingan P_1 merupakan perbandingan yang mempunyai nilai kuat tekan yang paling tinggi dan P_4 merupakan perbandingan dengan daya serap air rendah, kemudian perbandingan yang paling optimum terdapat pada perbandingan P_3 karena memenuhi syarat mutu dan ketentuan *paving* SNI. Sehingga dapat disimpulkan *paving block* dengan campuran limbah plastik jenis PET mempunyai daya serap rendah dan kuat tekan yang tinggi dibandingkan pada *paving block* tanpa penambahan limbah plastik jenis PET.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dapat ditarik kesimpulan bahwa pembuatan *paving block* menggunakan campuran plastik jenis PET (*Poly Ethylene Terephthalate*) terdapat beberapa tahapan yaitu tahapan persiapan alat dan bahan, pengambilan sampah PET (*poly Ethylene terephthalate*), tahapan pemotongan, tahapan pemanasan, tahapan pencampuran, tahapan pencetakan, tahapan pelepasan serta tahapan pengeringan. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 taraf perlakuan, yaitu P_1 , P_2 , P_3 dan P_4 dengan satu perlakuan kontrol (P_0).

B. Saran

1. Untuk penelitian selanjutnya peneliti memberikan saran untuk lebih memfokuskan pembuatan paving block dengan menggunakan campuran limbah plastik jenis PET pada perbandingan P_1 karena pada perbandingan ini mempunyai kuat tekan yang paling tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anita Christine Sembiring, dan Jetri Juli Saruksuk,” Uji Kuat Tekan Dan Serap Air Pada Paving Block Dengan Bahan Kasir Kasar, Batu Kacang, dan Pasir Halus”, *Jurnal Ilmiah Teknik Industry Prima*, Vol. 1, Nomor. 1,(2017)
- Anwar, Chairul. *Hakikat Manusia dalam Pendidikan: Sebuah Tinjauan Fiosofis*. Yogyakarta: Suka-Press. 2014
- Anwar, Chairul. *Teori Pendidikan Klasik Hingga Kontemporer Formal dan Penerapan dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Ircisod.2017
- Argo Wibowo,”Perbandingan Kuat Tekan Dan Serapan Air *Paving Block* Hydraulic Dengan Variasi Campuran Semen”, *Jurnal Biologi*, Vol. 1, No. 1, (2017)
- Fadhilah Arief, “Kajian Pengelolaan Sampah Kampus Jurusan Arsitektur Fakultas Teknik Universitas Diponogoro”. *Jurnal Biologi*, Volume 11, No. 02, (2011)
- Herlina, Eko Kuswanto, dan Syofnidah Ifriyanti,” Identifikasi Sampah Rumah Tangga Pada Masyarakat Kecamatan Sukarame, Kota Bandar Lampung”, *Prosiding SNSMAIP III*, Vol.1, No. 1 (2012)
- https://www.kompasiana.com/elhasani_enha/55/go-green-indonesiaku (diakses 8 mei 2019 pukul 20:46 WIB)
- <https://tafsirq.com/5-Al-Maidah/ayat-64#tafsir-jalalayn> (diakses 8 mei 20019 pukul 21:00 WIB)
- Handayasari,Indah, dan Gita Puspa Artiani, ”Perbandingan Kuat Tekan *Paving Block* Ramah Lingkungan Berbasis Limbah Botol Plastik Kemasan Air Mineral Dengan Limbah Cangkang Kerang Dan Limbah Botol Kaca Sebagai Bahan Substitusit Terhadap Semen, Construction And Material”, *Jurnal Biologi*,Vol. 1, No. 1, (2019)
- Jimmyanti Hendrik, “Pengaruh Sampah Plastik Dan Abu Sekam Padi Terhadap Kuat Geser Tanah Lempung Lunak”, *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan*, Vol. 2, No. 4, (2014)
- Lalu Syamsul Hadi,”Pemanfaatan Limbah Plastik *Polyethylene Terephthalate* (PET) Untuk Bahan Tambahan Pembuatan *Paving Block*”, *Jurnal Univeritas Mataram*, Vol. 1, No.1 (2018)

Okatama irvan, "Analisa Peleburan Limbah Plastik Jenis Polyethylene Terphthalate (PET) Menjadi Biji Plastik Melalui Pengujian Alat Pelebur Plastik", *Jurnal Teknik Mesin*, Vol. 05, No. 23, (2016)

Pramiati, dan Purwaningrum, "Upaya Mengurangi Timbulan Sampah Plastik Di Lingkungan", *JTL*, Vol. 8 No.2, (2016)

Rinjani Ersila Devy, dkk, "Pemberdayaan Kelompok PKK Dalam Pengelolaan Sampah Plastic Menjadi Produk Kerajinan Tangan, Pemberdayaan Kelompok PKK, *Jurnal Abdi Mas Unhawas*, Vol. 1, No 1, (2016)

Setiadi Amos, "Studi Pengelolaan Sampah Berbasis Komunitas pada Kawasan Permukiman Perkotaan di Yogyakarta", *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*, Vol. 3, No. 1, (2015)

Sibuea Arif Rasmandan, dan Johannes Tarigan, "Pemanfaatan Limbah Botol Plastik Sebagai Bahan *Eco Plafie (Economic Plastic Fiber) Paving Block* Yang Berkonsep Ramah Lingkungan Dengan Uji Tekan, Uji Kejut dan Serapan Air", *Jurnal Biologi*, Vol. 1, No.1, (2016)

Sudomo, dkk, "Optimalisasi Sistem Pengelolaan Sampah Di Lingkungan Kampus Universitas Diponegoro Tembalang: Upaya Menuju Undip Eco-Campus", *Jurnal Biologi*, Vol. 1, No. 1, (2016)

Wawancara dengan Bapak Dailin selaku kepala kebersihan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung 19 Maret 2019, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Wawancara dengan Bapak Setiawan Batin selaku kepala TPA Bakung, tanggal 9 April 2019 di kantor TPA Bakung Teluk Betung Barat, Bandar Lampung

Yasa I Wedana, "Manajemen Risiko Operasional Dan Pemeliharaan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Regional Bangli Di Kabupaten Bangli", *Jurnal Spektran*, Vol. 1, No. 2, (2013)